

BUENOS AIRES
Junio 15 de 1904 PUBLICACIÓN QUINCENAL ILUSTRADA AÑO Xº — Nos 194-95

La Dirección y la Redacción de la REVISTA TÉCNICA no se hacen solidarias de las opiniones emitidas por sus colaboradores.

LA EXPOSICIÓN INTERNACIONAL DE HIGIENE

UMPLIENDO nuestra anterior promesa de ocuparnos de la exposición celebrada en el Pabellón Argentino con motivo del Segundo Congreso Médico Latino-Americano, vamos á hacer una rápida revista de los distintos locales de la misma, anotando de paso lo que nos parezca digno de interés para nuestros lectores, sin perjuicio de detenernos allí donde un producto ó instalación nos induzcan á ello.

* * *

Digamos, ante todo, que, en su conjunto, esta exposición ha sido, á nuestro modo de ver, el *clou* del segundo congreso médico, pues, ella ha revelado, más que aquel, el grado de adelanto que hemos alcanzado en materia de higiene.

Esto no obstante, la extricta verdad nos obliga á declarar que Buenos Aires pudo haber dado una nota más alta aún en la materia; y para demostrar este aserto nos bastaría decir que, aparte de la instalación de cloacas domiciliarias hecha por la casa Heinlein y Cª., las obras de salubridad de esta Capital brillaban por su ausencia!

Así, como suena: en una exposición de higiene celebrada en Buenos Aires, en la primera exposición de esta índole organizada en la gran Capital de Sud-América, que cuenta con un servicio de obras de salubridad no aventajado por ninguna otra ciudad del mundo y que constituyen por consiguiente el orgullo de la misma en tratándose de asuntos de higiene; en esta exposición especialísima que han acudido á visitarla numerosos especialistas extrangeros, no ha habido siquiera un plano oficial que indicara la zona beneficiada por las obras de salubrificación, ni un cuadro estadístico emanado de la repartición encargada de esa importante rama de la administración, que evidenciase los resultados higiénicos y económicos de la explotación de las obras.

Es difícil, indudablemente, hallar una explicación satisfactoria á esto que no puede considerarse sino como una anomalía, dado que el Congreso y, por consiguiente, su anexa exposición, se han celebrado bajo el «Patronato del Excmo. gobierno nacional».

¡El patronato del Excmo. gobierno nacional!

¿Cuándo llegará el día en que nuestros gobernantes acepten esta clase de patronatos con plena conciencia de las responsabilidades que ellos acarrean, á fin de no exponer al país al ridículo que pueden traer aparejados ciertos fracasos?

¿Cuándo llegará el día en que nos convenzamos de lo inseparable del apoyo moral y el material en patronatos de esta índole?

Desgraciadamente, con ésta como con muchas otras cosas serias, chacoteamos aún y, por doloroso

que resulte el decirlo, conviene estamparlo alguna vez en letras de molde para conseguir que los espíritus reflexivos inicien la reacción que corresponde, tendiente á extirpar este feo lunar de nuestras prácticas de gobierno.

Los patronatos oficiales son, entre nosotros, como las subvenciones á las *instituciones*. No se considera, las más de las veces, la utilidad de lo que la autoridad ó el tesoro nacional van á patrocinar ó á subvencionar: á X se le ocurre iniciar la celebración de un congreso para deliberar sobre la extinción de la garrapata, y hé ahí al ministro del ramo que accede al pedido de cualquier amigo solicitante de la autorización para poner el consabido clisé en las circulares; — ¡ cómo ha de rehusarse al amigo cosa de tan poca monta!; X', legislador ó cosa por el estilo, solicita una subvención para sostener el instituto de los exploradores del planeta Marte, que preside? pues, — concedida, — al fin y al cabo son cuatro los beneficiados, contando con el gerente, el escribiente y el portero, amén de que no ha de faltar oportunamente un pretexto para alguna conferencia en momentos en que sea indispensable que los amigos del elenco tengan sus plataformas listas...

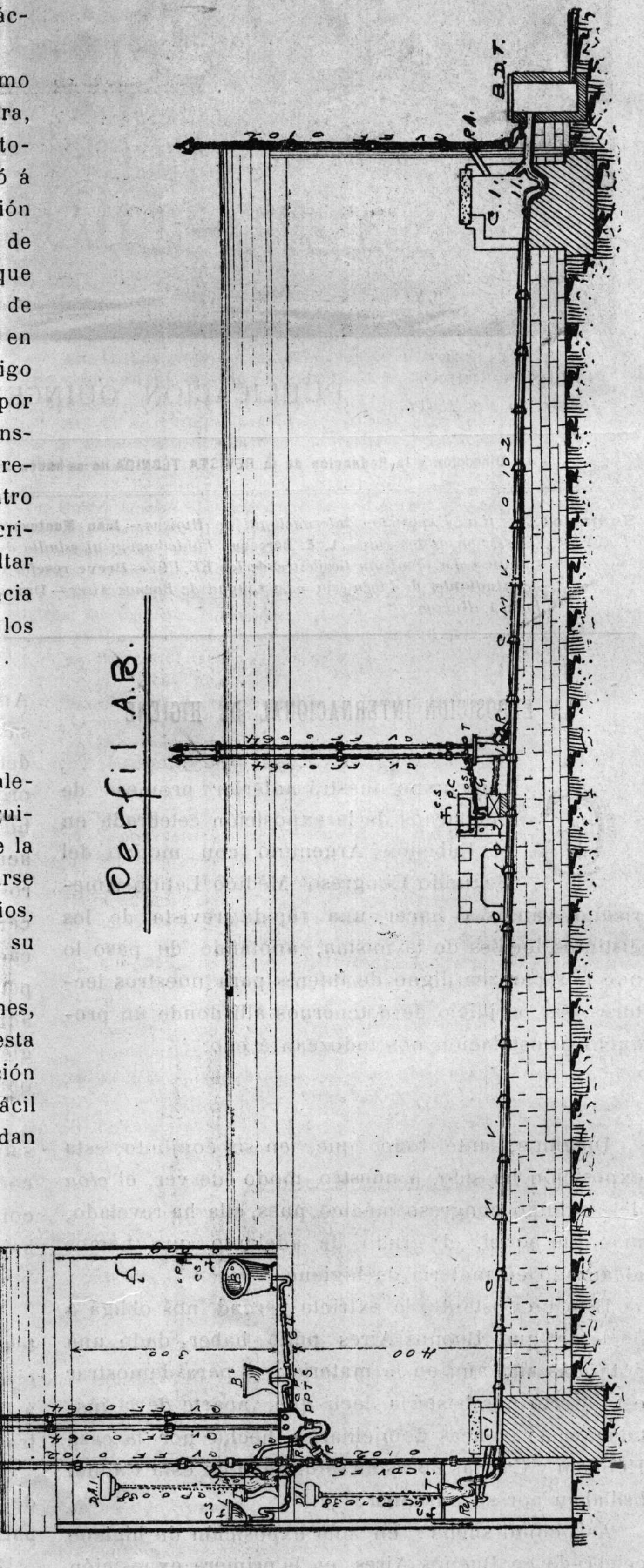
Pero, volvamos á la exposición de higiene.

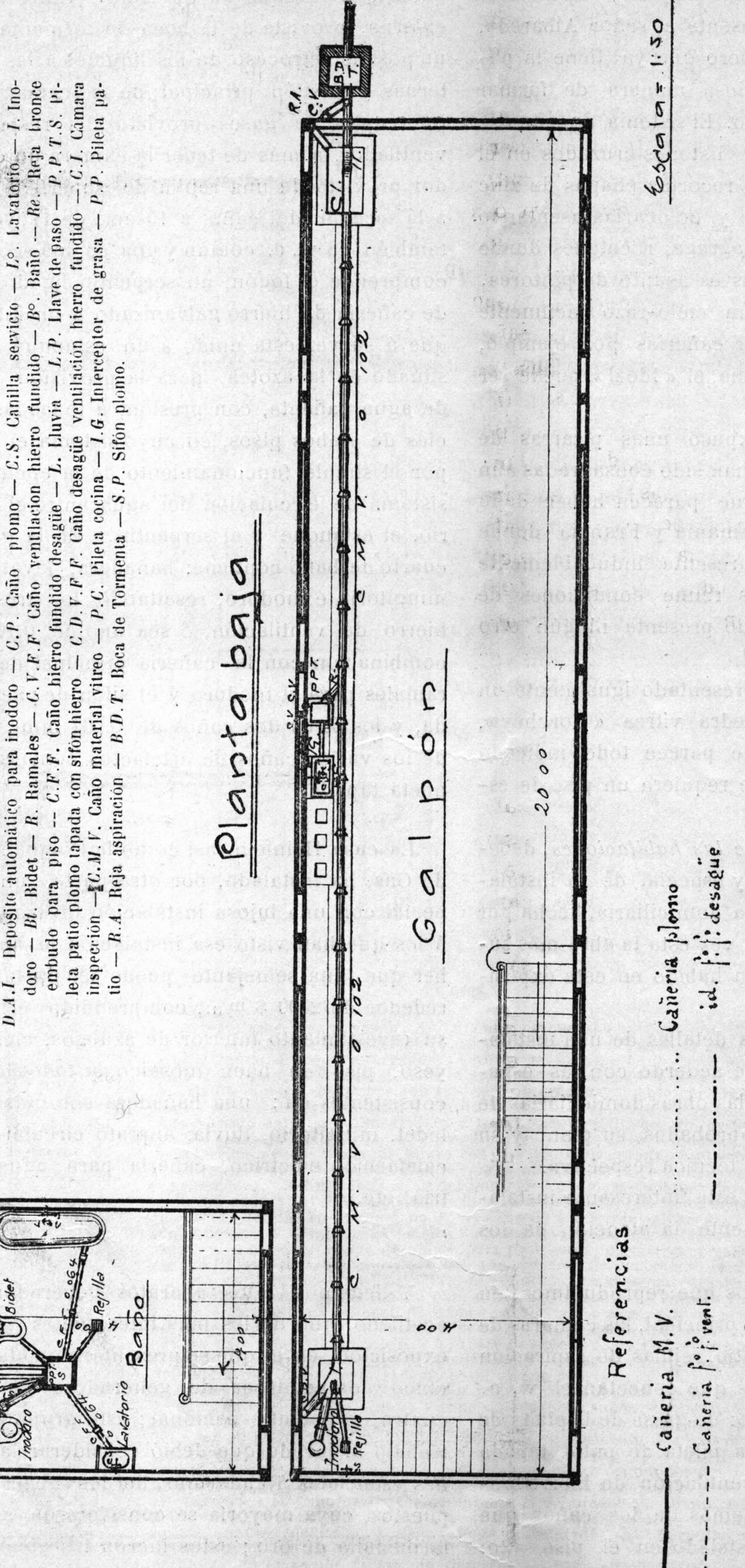
***

El jurado de la sección de construcciones, calefacción, alumbrado y obras sanitarias, al cual seguiremos en su gira por los distintos recintos de la exposición, ha requerido varios días para darse cuenta de la importancia y utilidad de los edificios, aparatos y materiales que debían ser materia de su dictámen.

Principiando por lo que atañe á las construcciones, hemos de mencionar una *casa de campo* expuesta por los señores A. Prunières y C^{ia}., construcción formada de chapas de cemento armado de fácil transporte, lo que justificaría el título que le dan sus expositores, quienes la consideran, además, *desmontable*. Esta construcción está sin duda llamada á sufrir algunas ventajosas modificaciones, pues, no parece muy justificada la combinación de dos materiales tan poco homogéneos como son el cemento y la madera.

Además, el techo de esta construcción resulta ser muy pesado, compuesto como está de unas baldosas de cemento, de un espesor excesivo, colocadas en forma de pizarra. La división interior, de chapas de cemento y amianto, presenta igualmente, para el caso, los inconvenientes que puede suponerse dada la natu-





raleza de este material que, por lo demás, tiene innegables cualidades cuando se le emplea oportunamente.

Próxima á la construcción de los señores Prunières y C., la sociedad « The American Cement Construction », ha presentado igualmente una obra de cemento armado, no desmontable, juntamente con muestras de estanques, caños, boxes, etc., artículos estos últimos que no constituyen ya una novedad entre nosotros del punto de vista del material e m p l e a d o, puesto que hace ya años que todo ello se fabrica, aunque no con mucho éxito, en esta capital, lo que no es muy justificado á la verdad por cuanto es indudable que las bañaderas, los depósitos de agua, los bebederos de hacienda y los boxes de este material presentan ventajas indiscutibles.

La habitación expuesta por esta sociedad, — una pieza de 4 × 5 ±, levantada un metro del suelo — presenta la ventaja de ser toda de un mismo material, desde la base al techo y nos parece susceptible de muchas aplicaciones, pero al recordar las rendijas de sus ventanas, temblamos ante la idea de que pudiera sernos destinada como dormitorio en estas crueles noches siberianas! Perece que su coste sea alrededor de 1250 $ m/n.

Entre los materiales de construcción expuestos, debemos mencionar los cielorazos de acero estampado « Victoria », de simpáticos dibujos y de reducido coste, material extrangero que eu

muchos edificios, como ser cafés, restaurants, etc., podría sustituir ventajosamente al yeso; otro cielo-razo, también de zinc, presenta el señor Albareda, establecido en Montevideo pero que ya tiene la patente argentina por la ingeniosa manera de formar os cielo-razos que ha ideado. El sistema de este expositor consiste en colocar listones cruzados en el plano del cielo-razo y luego recortar chapas de zinc de la dimensión conveniente y colocarlas asentando sobre esos listones; luego agrega rocetones donde mejor convenga, y lo demás es asunto de pintores. Allí donde convenga tener un cielo-razo fácilmente removible, para inspeccionar cañerías por ejemplo, ó que se proceda con urgencia, el «Ideal» puede ser una idea aprovechable.

El señor Hegembarth expuso unas pizarras de cemento y amianto que no han sido consagradas aún aquí por la práctica pero que parecen haber dado muy buen resultado en Alemania y Francia donde se fabrican. Este material presenta indudablemente ventajas incontestables, pues reune condiciones de resistencia y liviandad que no presenta ningún otro material similar.

El señor A. Arnaud ha presentado igualmente un material extrangero: la piedra vítrea «Gorchey», material muy resistente, que parece todo indicado para ciertos sitios en que se requiera un piso de especial dureza.

En el grupo de *higiene de las habitaciones*, debemos hacer una mención muy especial de la instalación de un modelo de cloaca domiciliaria, hecha por la casa Heinlein y Cª. Es tal vez esta la obra más sugestiva de todas las que han habido en esta exposición.

Ella comprende todos los detalles de una instalación de esa índole, hecha de acuerdo con las especificaciones que rigen para las obras domiciliarias de esta capital habiendo sido aprobados, su plano y su construcción, por la oficina técnica respectiva.

Publicamos los planos de esta interesante instalación que ha llamado justamente la atención de los visitantes.

Como se vé por los planos que reproducimos, en el piso bajo están: la cloaca principal, las cámaras de inspección, las piletas de patio, rejillas de aspiración y ventilación, y los ramales que conectan el w. c. del entresuelo y el interceptor de grasa de la pileta de la cocina, descargando en la pileta de patio tapada del todo con sus caños de ventilación, de hierro fundido, de 0,60 milímetros, además de los caños que bajan del cuarto de baño instalado en el piso alto, demostrando todo el sistema de piletas suspendidas y sifones especiales. Las dos cámaras han sido construídas, según los reglamentos, de ladrillos de máquina con revoque de Portland. Entre la colectora externa, provista de la boca de tormenta, que evita un posible retroceso de los líquidos á las cloacas internas y el sifón principal de la cámara, existe el interceptor de gases provisto del respectivo caño ventilador, á más de tener la cámara un caño aspirador provisto de una rejilla de superficie libre igual á la sección del caño, á 10 cm. de la vereda. Hay también un w. c. común y una cocina económica que comprende el fogón, un serpentín ligado por medio de cañería de hierro galvanizado á un intermediario, que á su vez está unido á un estanque alimentador situado en la azotea, para la provisión permanente de agua caliente, con presión, á todas las dependencias de ambos pisos, en cuyo sistema el agua hierve por el simple funcionamiento de la cocina y con el sistema de circulación del agua entre el intermediario, el estanque y el serpentín. En la parte alta, el cuarto de baño contiene: bañadera, lavatorio, bidet, mingitorio é inodoro, resaltando los tres caños de hierro de ventilación, ó sea uno de 0,102 m/m. en combinación con la cañería principal de desagüe y ramales para el inodoro y el sifón de pileta suspendida, y los otros dos caños de 0,064 mm., ventilación de los varios caños de artefactos convergentes á la pileta tapada.

*

La casa Heinlein, así como la Compañía Primitiva de Gas, ha instalado, por otra parte, un kiosco especial con una lujosa instalación de baño completa; á los que han visto esa instalación les interesará saber que, una semejante puede ser presupuestada alrededor de 2500 $ m/n., comprendido el kiosco con su revestimiento interior de azulejos, cielo-razo de yeso, piso de buen mosaico, y todos los aparatos, consistentes en: una bañadera enlozada, lavatorio, bidet, mingitorio, lluvia, aparato circular, aparato de calefacción eléctrico, cañería para agua caliente y fría, etc.

* * *

Y llegamos á los aparatos generadores de gas acetileno, uno de los más interesantes grupos de la exposición, en el que se presentaron nada menos que cinco competidores de generadores de los cuales cuatro de patente nacional; este grupo dió no poco trabajo al jurado que debió considerar las condiciones esenciales á cada uno de los generadores expuestos, cuya mayoría se consideraron acreedores á la medalla de oro; estos fueron los generadores del señor A. Molet, del ingeniero don M. Carranza, de la Gas-Motoren-Fabrik y el de la casa Heinlein y Cª.

Habiendo conseguido los dibujos y datos relativos al generador de la patente Heinlein,— y sin entrar en mayores consideraciones, pues, en otras ocasiones se ha ocupado ya esta revista de los generadores de gas acetileno y de la fabricación del carburo de calcio (recordaremos, entre otros, los números 34, 36 y 37, año 1897) —, vamos á describir los elementos esenciales del mismo en el presente número, sin perjuicio de hacer igual cosa con los demás generadores premiados, si conseguimos oportunamente los elementos indispensables para ello.

CARGADOR AUTOMÁTICO: — En la parte superior del depósito del carburo *E* (fig. 1 y 2) hay una rosca *Y* (fig. 6) destinada para enroscar el cargador automático *A*, que se coloca antes de poner en marcha el aparato para evitar la entrada de aire en la campana.

Consiste la principal ventaja en poder cargar el aparato mientras está funcionando sin cesar de producir el gas necesario á las luces que estén prendidas y sin peligro alguno, debido al sistema de cierre hermético de la llave *B* y del tapón á rosca en la parte superior *A*.

Naturalmente se puede repetir la operación tantas veces como sea necesario, pues agotado el carburo contenido en el depósito *E* se abre la llave *B* cuidando esté bien cerrado el tapón del recargador, y el carburo en él contenido se precipita al depósito *E*; volviendo á cerrar la llave *B* se puede sacar el tapón y rellenar otra vez el recargador de reserva *A*.

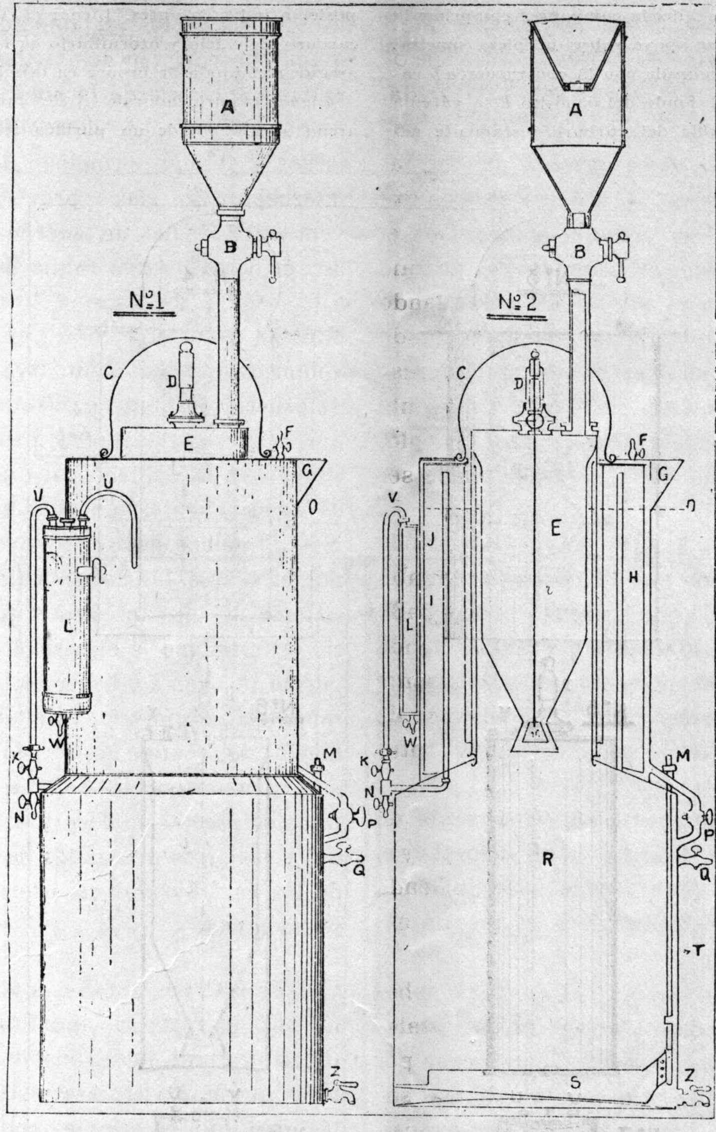
Como se comprende, mediante este accesorio quedan eliminados los peligros y molestias que se producen al tener que recargar el depósito del carburo cuando éste se agota y el generador está funcionando, teniendo que quedar á oscuras hasta que se haya efectuado la larga y enojosa operación de sacar el agna y volverla á poner, después de haber cargado el depósito con la necesaria cantidad de carburo. Puede decirse que esto constituye la especialidad del aparato Heinlein y C^a.

VÁLVULA DE DISTRIBUCIÓN (sistema impermeable): — Como los prensa-estopa no tienen generalmente la impermeabilidad que requiere el gas acetileno, por ser muy fluido, la casa Heinlein y Cia. ha obviado á este inconveniente mediante la válvula especial de distribución que aplicó á su aparato generador de gas.

Teniendo que ser suave y muy sensible al toque del acero *C* la campana flotante *J*, la válvula de distribución no podría funcionar con precisión si tuviera prensa estopa, que por tener que ser hermético resultaría demasiado duro y habría que recargar la campana con contrapesos exagerados.

Por los cróquis núm. 9 y 10 se vé que la válvula consiste en una cámara de bronce torneado, dividida en su sección horizontal por una chapa de goma vu canizada inalterable y de mucha resistencia.

En su centro, la chapa está apretada por una pieza de bronce en su parte inferior y una tuerca en la superior atravesadas por la varilla de bronce *r* en ellas atornillada.



Figuras 1 y 2

Aparato generador completo: *A)* Cargador automático con tapón de bronce á rosca; *B)* Llave de bronce de paso para cargar al depósito la reserva de carburo contenida en el recargador; *C)* Arco de hierro batido, para presión, fijado á la campana flotante *J*, para la alimentación automática del gasómetro; *D)* Válvula especial de bronce con resorte de acero, movimiento con chapa de goma impermeable vulcanizada y varilla de bronce *r* en cuya extremidad lleva la válvula de salida alimentadora *v*; *E)* Depósito del carburo granulado (en los aparatos hasta 50 luces la pared superior es de bronce fundido; de 75 luces arriba es de chapa de hierro con la válvula asegurada en el centro); *F)* Llave de bronce de escape de aire que se abre al poner en funcionamiento el generador; *G)* Embudo ó labio del borde de la cámara superior para entrada del agua y nivel de la misma en la línea indicada *O*; *H)* Caños de bronce de entrada del gas en la campana *J*; *I)* Caño de bronce de salida del gas de la campana; *J)* Gampana gasómetro flotante con arco de hierro batido y armada en la base con chapa de plomo para contrapeso y relativa presión del gas; *K)* Llave maestra de salida del gas del aparato generador: esta llave también es de bronce á media vuelta; *L)* Depurador conteniendo carbón, arena y "purol" con dos roscas macho para unión de los caños de entrada y salida y una rosca hembra con tapón de bronce para cargar y descargar las materias purificantes; *M)* Manija de hierro cubierta por tapón hermético de bronce del batidor para limpieza del fondo; *N)* Llave de bronce que sirve como sifón de descarga de los líquidos que se puedan condensar en el caño de salida *HI*; *O)* Nivel á que debe llegar el agua en el tanque superior; *P)* Llave de paso de bronce del gasometro al productor para llenar el aparato y para descarga de agua en caso de exceso de la misma en el tanque superior ó para efectuar la limpieza del mismo desagotandolo; *Q)* Llave de bronce indicando el nivel del agua en el depósito inferior del productor; *R)* Depósito ó tanque productor conteniendo el agua en que cae el carburo de calcio; *S)* Batidor de hierro forjado para la limpieza del fondo; *T)* Brazo de hierro del batidor *S*; *U)* Salida en caño de bronce con unión hembra para el gas ya depurado y apto para el consumo; *V)* Caño de bronce dé entrada al depurador con unión hembra á las dos extremidades; *W)* Llave de bronce de descarga de las materias líquidas que se condensan y depositan en el depurador; *X)* Boca de entrada del depurador con tapón bronce; *Y)* Boca de entrada á rosca del depósito de carburo; *Z)* Llave de bronce de descarga del agua servida saturada de cal para efectuar la limpieza del fondo; *r)* Varilla de bronce de la válvula alimentadora *v*; *v)* Valvula de distribución alimentadora.

De ese modo al bajar el arco *C* de la campana *J* comprime la perilla *a* que á su vez al bajarse apoya sobre la pieza macizac en la cual está atornilladay asegurada con la contratuerca *b* varilla de bronce *r* que abre en el fondo del depósito *E* la válvula de distribución *v* y permite la caída del carburo justamente nesario al consumo.

El sistema permite además el libre movimiento de la válvula inferior de distribución, sin privarla de la sensibilidad necesaria, y consigue al mismo tiempo el máximum de la impermeabilidad.

En el manejo del generador deben tomarse las precauciones siguientes:

El aparato debe ser colocado en local seco, apartado del fuego y al abrigo de la intemperie, cuidando esté bien ventilado; el piso bien á nivel es garantía de perfecto funcionamiento.

Se levanta el arco *C* sacando una de las fichas de bronce que lo aseguran á la campana flotante *J* y se le hace girar hasta decarlo apoyado en el gasómetro.

Se destornilla el recargador de reserva *A*.

Se retira la campana flotante *J*.

Se quita el depósito *E* dando media vuelta á la derecha para desengancharlo del fondo del tanque superior del gasómetro, al que está asegurado en su base por medio de un anillo.

Debe constatarse que el batidor en el tanque inferior funcione con facilidad, cerrándolo luego herméticamente con la tapa *M*.

Ver que el resorte de la válvula *D* juegue suavemente y sea sensible al toque del arco; llenar de carburo el depósito *E* y volver á colocarlo enganchándolo con media vuelta á la izquierda.

Volver á colocar la campana flotante *J* dejando el arco de hierro *C* en la posición indicada antes. Llenar el recargador de reserva *A* de carburo de calcio y atornillarlo en la rosca *Y* ó en su defecto asegurar el tapón de bronce en la misma.

Llenar el purificador de $^1/_3$ de carbonilla de coke, de $^1/_3$ de arena seca, y $^1/_3$ de un purificante especial como el llamado «Purol» destinados á depurar el gas de los cuerpos extraños que se desprenden del carburo en su disolución en el agua como ser el fósforo, el azufre, etc.

Unir el caño de salida *U* con la ceñería de distribución que puede ser de plomo ó de hierro indistintamente.

Abrir las llaves *P* y *Q* é introducir agua por el embudo *G* hasta que el tanque inferior se llene lo suficientemente para llegar al nivel de la llave *Q* por la cual desbordará; se cierra entonces la llave *Q* y la otra *P* cuando se vé que ya no sale agua.

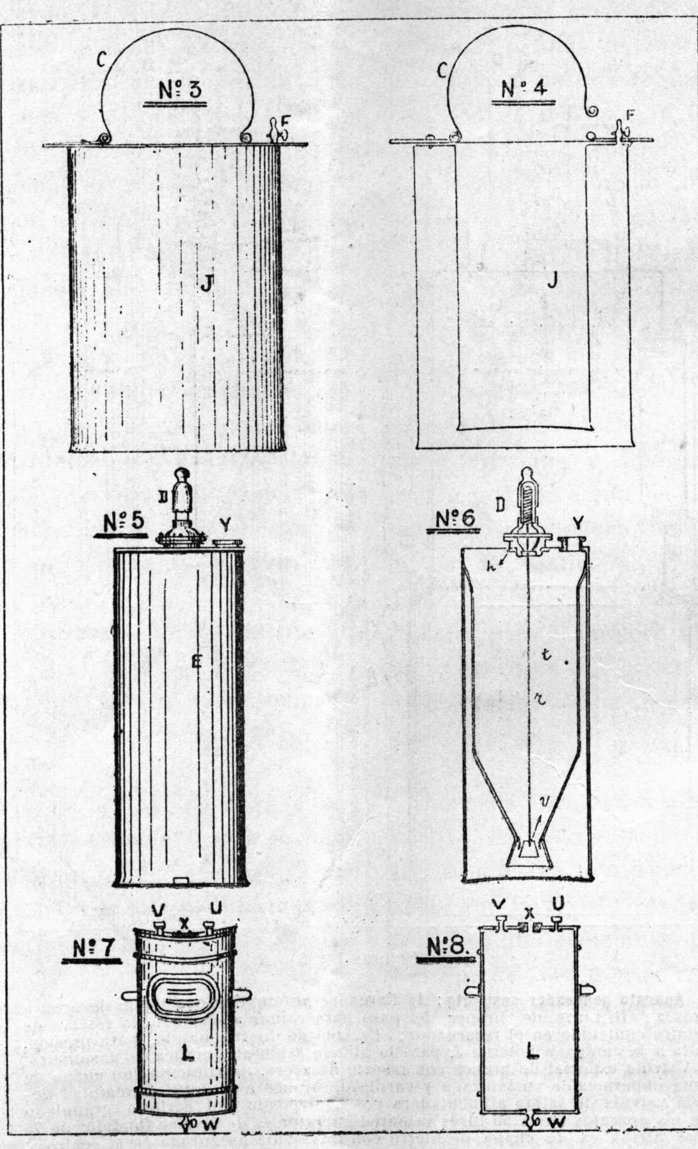
Se sigue llenando el tanque superior con el embudo *G* y cuando el agua llegue al nacimiento de dicho embudo, se verá la campana flotante levantarse levemente indicando ser suficiente la cantidad.

Luego se abre la llave de escape *F* para que se salga el aire contenido en la campana *J* y se la cierra luego.

Se apoya suavemente sobre el resorte de la válvula *D* para que permita la caída de una pequeña cantidad de carburo, la que al producir el gas, levantará automáticamente la campana *J* y se podrá cerrar el arco *C* asegurándolo con la otra ficha en la campana gasómetro *J*.

Para la distribución á las cañerías del gas que se produce á medida que se consume, debe abrirse la llave maestra *K*.

La limpieza del aparato se efectúa destornillando la tapa hermética *M* y aplicando una manija al perno *T* del batidor *S* se imprime un movimiento de derecha á izquierda y viceversa con el objeto de diluir los sedimentos de cal



Figuras 3 á 8

Dibujos 3 y 4 — **Gasómetro flotante:** *C*) Arco de hierro batido fijado á la campana flotante para ejercer la presión sobre la válvula automática de alimentación; *F*) Llave de bronce de escape de aire que se abre al poner en funcionamiento el generador; *J*) Campana ó gasómetro flotante con aro de plomo.

Dibujos 5 y 6 — **Depósito del carburo de calcio:** *E*) Depósito del carburo de calcio granulado con tapa superior de bronce fundido hasta 50 luces; en los mayores, la pared superior es de hierro; á un lado la tapa tiene la rosca para fijar el cargador de reserva ó un tapón de bronce en el caso de no aplicar el cargador; *D*) Válvula especial de bronce con resorte, (ver detalle en la explicación de los dibujos Nº 9 y 10; *Y*) Boca de entrada á rosca según se explica á letra *E*; *z*) Varilla de bronce para hacer accionar la válvula de descarga y alimentación, *v*.

Dibujos 7 y 8 — **Purificador:** *L*) Caja de metal depurador del gas; *V*) Entrada del gas (rosca bronce macho); *U*) Salida del gas depurado (rosca bronce macho) para la aplicación de los caños con unión hembra; *W*) Llave de bronce para descarga de los líquidos que deposita el gas al pasar en el purificador *X*) Boca del purificador para llenarlo y limpiarlo; llevan tapón de bronce á rosca cierre hermético.

en el fondo del tanque *R*; abriendo entonces la llave seca *Z* saldrá el agua s.rvida; y luego se vuelve á cerrar la tapa *M*.

Cada vez que se carga el aparato hay que abrir las llaves *N* y *W* que sirven de sifones, permitiendo la salida del agua que se acumula en el purificador y en los caños del aparato.

Es de suma importancia revisar que todas las llaves y tuercas estén bien atornilladas y ajustadas con cueritos especiales evitando d: ese modo los e scapes y obteniendo la perfecta impermeabilidad del aparato.

El carburo á emplearse debe ser granulado y para el buen funcionamiento de la válvula alimentadora los granos no deben ser menores de cuatro ni mayores de seis m/m.

Este aparato no produce más gas que el que se consume paulatinamente.

Se conoce inmediatamente la presencia de un escape en el aparato, si con la campana *J* conteniendo gas y la llave maestra *K* cerrada la misma campana gasómetro baja produciendo con el arco *C* una nueva caída de carburo.

Punto esencial del funcionamiento de este aparato es la suavidad y delicadeza del resorte de la válvula de que regula con precisión la caída del carburo al agua, siendo al mismo tiempo de máxima impermeabilidad por el sistema interno de dicha válvula que no se puede conseguir con el más perfecto de los prensa-estopa.

Las materias contenidas en el purificador se pueden cambiar cuando al revisarlas cada vez que se carga el aparato, se observa su deterioro, que consiste en quedar empapadas; las materias en cuestión tienen que ser siempre lo más secas posible para que absorban fácilmente los cuerpos extraños contenidos en el gas.

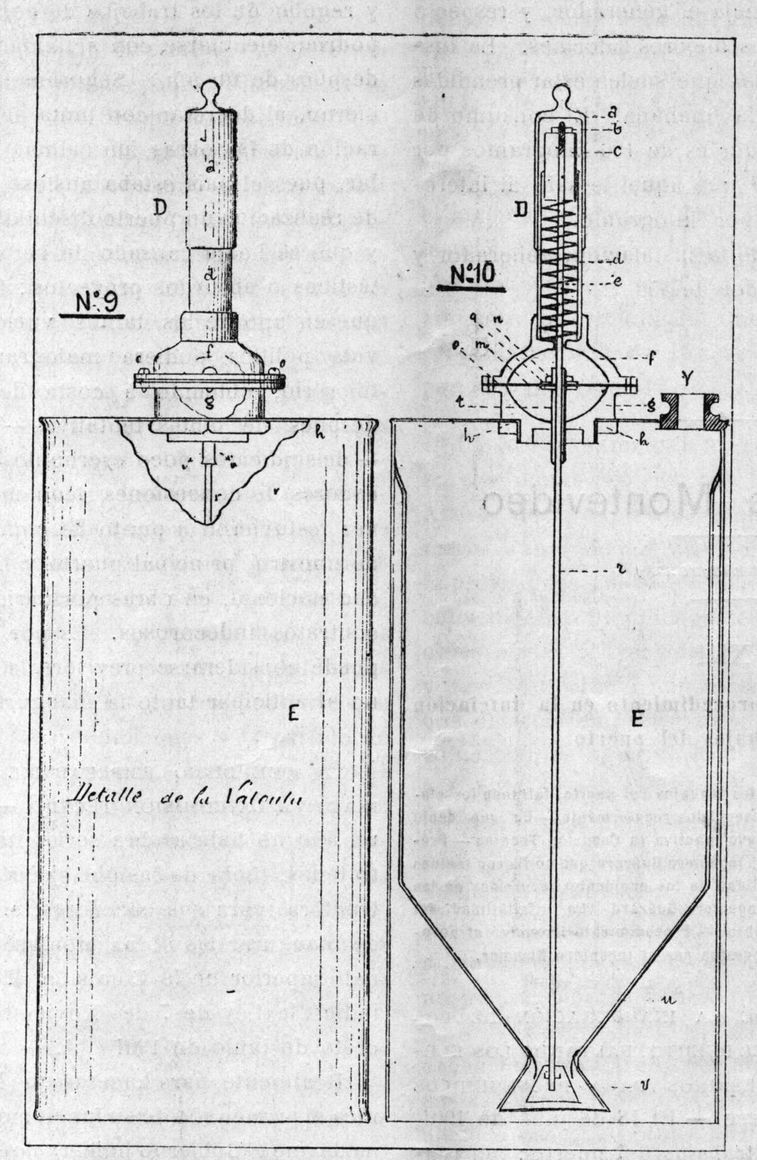
Digamos, para terminar la descripción de este interesante generador, que todas las piezas de las que no está indicado en los planos el material con que se fabrican, se entiende que son de chapa de hierro galvanizado del número 20, de 1 m/m. de espesor, ó del N°. 22, de 8/10 de mm. de espesor, según lo requieran el tamaño del aparato y la presión á que está sometido.

El depurador puede cambiar de forma y de volúmen según lo exijan las circunstancias y el poder del aparato; puede colocarse ya sea en el flanco del mismo generador como lo demuestra el cróquis número 1, ó en la pared, ó con piés de hierro y al lado del gasómetro.

Cada aparato lleva como piezas accesorias un embudo de zinc para rellenar el depósito en caso de no emplearse el cargador de reserva y una manija volante de hierro que sirve para remover el batidor y abrir ó cerrar los tapones.

El mismo tapón del cargador sirve para el agujero ó rosca de entrada de depósito.

En Abril último hemos visto funcionar uno de estos generadores en un lejano pueblo de la Provincia de Buenos Aires (Passo), y hallamos á su respecto algunos datos en nuestro libro de apuntes, de los cuales, para no incurrir en repeticiones, solo consignaremos que el generador se halla instalado en una



Figuras 9 y 10

Detalle de la válvula *P* y depósito alimentador del aparato: *a*) Tapa movible de bronce con perilla en la que viene a-apoyar el arco *C* de la campana para producir la caida del carburo en el agua; *b*) Tuerca de bronce en la que está afirmada la varilla de bronce *r* que llega hasta sostener la válvula *v* en el fondo del depósito *E* y el *c*. compresor de bronce del *d*, resorte de acero que mantiene cerrada la válvula *v*; *c*) Caño de bronce reforzado y enroscado en la cubierta de la válvula de bronce fundido; *f*) asegurada con los tornillos *O* á la parte superior de la tapa del mismo metal, soldada á la pared del depósito formando la cámara de la misma válvula; *g*) Parte inferior de la válvula de bronce soldada á fuerte en la chapa de hierro galvanizado que forma la pared superior del depósito de carburo; *h*) Tuerca de bronce asegurando la parte inferior de la válvula á la pared del depósito; *i*) Caño de bronce asegurando el libre funcionamiento de la varilla de bronce de la válvula de descarga *v*; (*g h i*) están suprimidos en todos los aparatos hasta 50 luces, pues, como la tapa completa de bronce fundido hace una sola pieza con la válvula, ya no se necesita la tuerca *h* ni el caño guia *i*; solamente en los aparatos de 75, 100, 150 y 200 luces, siendo el depósito mucho más grande, se coloca soldada á fuerte en la parte superior la válvula automática de bronce como figura en el cróquis núm. 9 y 10 y queda explicado más arriba); *m*) Chapa de goma impermeable vulcanizada para evitar cualquier escape de gas, apretada por la tuerca de bronce fundido *n* reforzada por la parte superior, en el centro de la cual está asegurada a tornillo de varilla de bronce *r* y contratuerca; en la parte de abajo *q*; *o*) tornillos de bronce que aseguran la cubierta de la válvula de bronce con la parte inferior y aprietan la chapa de goma como guarnición formando el cierre hermético; *u*) pared interna del depósito á embudo para facilitar el acceso á la válvula *v* de alimentación del carburo en el almacenado.

piecita de 2 × 2 m., situada en los fondos del edificio, que es un hotel. La pieza tiene piso de cemento, una ventanita y su puerta está siempre cerrada con llave, medida de precaución del hotelero, único que maneja el generador, y respecto del cual nos ha dado los mejores informes. La instalación es de 8 luces, las que suelen estar prendidas hasta las 2, 3 y 4 de la mañana. El consumo de carburo de este generador es de 100 kilógramos por mes, ó sea $ 40, puesto que aquel le sale al interesado á razón de $ 0.40 por kilógramo.

En cuanto al costo de la instalación, generador y cañería costaron alrededor de 450 $.

Ch.

(Continúa)

Puerto de Montevideo

(Véase número 178)

XIII

Las irregularidades de procedimiento en la iniciación de los trabajos del puerto

El porqué de la inauguración de los trabajos del puerto, faltando los elementos necesarios para proseguirlos regularmente — En qué debió emplear el tiempo que estuvo inactiva la Comisión Técnica — Previsiones é indicaciones del ingeniero Guérard que no fueron tenidas en cuenta — La responsabilidad de los accidentes ocurridos en las obras no es imputable al ingeniero Guérard — La infalibilidad del ingeniero director de las obras — Procedimiento irregular al aceptar las modificaciones propuestas por el ingeniero Kummer.



L PORQUÉ DE LA INAUGURACIÓN DE LOS TRABAJOS DEL PUERTO, FALTANDO LOS ELEMENTOS NECESARIOS PARA PROSEGUIRLOS REGULARMENTE. — El 18 de julio de 1901, fueron inaugurados los trabajos del puerto; en realidad no estaba la Empresa constructora, en esa fecha, en condiciones de empezar las obras, pues ni las canteras que debían suministrar la piedra para la construcción de las escolleras estaban abiertas sino en pequeñísima extensión, ni los obradores de la propia Empresa (en vías de instalación entonces) podrían ser utilizados útilmente antes de un año. Faltaba, además, un elemento esencial para la construcción de las escolleras, que eran las primeras obras que había que acometer: faltaba el material de dragado capaz de excavar el fango en la profundidad necesaria para formar el terreno artificial indicado en los planos y en el pliego de condiciones para asiento de las fundaciones de los diques exteriores. Ese material fue contratado al día siguiente de la inauguración de las obras, y debía ser entregado al Gobierno á mediados del año siguiente.

Por lo expuesto, se comprende que la inauguración de las obras no significaba la iniciación efectiva y regular de los trabajos de construcción: éstos no podrían efectuarse con actividad y regularidad hasta después de un año. Seguramente la mente del Gobierno, al decretar con tanta anticipación la inauguración de las obras, fué calmar la impaciencia popular, pues el país estaba ansioso de ver al fin en vías de realización un puerto discutido más de medio siglo, y que se había cansado de ver en el papel, en fantásticos ó absurdos proyectos: temía, no sin razón, que en uno de los tantos vuelcos de nuestra febril vida política, pudiera malograrse el único proyecto sério, obtenido á costa de tantos sacrificios, y despues de tantas tentativas — felizmente fracasadas — de sindicatos poco escrupulosos ó ignorantes, pescadores de concesiones leoninas, que más de una vez estuvieron á punto de comprometer el porvenir de nuestro principal puerto y hasta la propia dignidad nacional, en obras portuarias descabelladas ó en contratos indecorosos. Es por lo tanto explicable y puede considerarse previsora la conducta del Gobierno al anticipar tanto la inauguración de las obras.

EN QUÉ DEBIÓ EMPLEAR EL TIEMPO QUE ESTUVO INACTIVA LA COMISIÓN TÉCNIÇA — Aunque por más de un año no habría obra seria que fiscalizar de las contratadas, fuera de las que ejecutara la Empresa constructora para sus obradores, el Gobierno, aún antes de inaugurar las obras, nombró totalmente el personal superior de la Comisión Técnica, cuya misión indicó la Ley de 7 de Noviembre de 1899, y el Decreto de junio de 1901 (*).

Realmente, para hacer lo que hizo la Comisión Técnica el primer año de su funcionamiento, no valía la pena de que el Gobierno hubiera nombrado tres ingenieros de elevados sueldos, además del Director de los trabajos, el Sr. Kummer: un ingeniero que acompañara á éste para ponerle al corriente de los materiales, procedimientos de construcción y precios usuales en el país, era bastante; sin embargo, esa comisión pudo tener un cometido importante, más que útil, indispensable, y que por imprevisión, ó por no estudiarse debidamente los antecedentes del proyecto Guérard, no se le dió. Me refiero á los estudios complementarios del terreno en que debían construirse los diques exteriores; si, siguiendo las previsoras indicaciones del Sr. Guérard, se hubiesen efectuado esos estudios en conciencia, quizá no tuviéramos á la fecha que lamentar los des-

(*) Véase números 170 y 178 de la «REVISTA TÉCNICA»

perfectos que han sufrido y sufren las obras construidas, que tanto van costando y costarán al Estado, se hubieran tenido importantes economías, y, lo que vale más, se hubiera mantenido el prestigio de la dirección técnica de las obras.

En vez de complementar los datos en la forma indicada por el ingeniero Guérard, el Director de la Comisión Técnica dedicó su tiempo á idear modificaciones al proyecto, bastante inconvenientes algunas, tanto del punto de vista técnico como del económico.

¿Qué mejor empleo del tiempo y del costoso personal de la Comisión Técnica, durante el año que estuvo inactiva, que en el estudio del difícil terreno en que debían construirse las obras fundamentales del puerto? Y no es que faltaran estudios al proyecto Guérard, pues ya he dicho en otra ocasión que pocos son los puertos que se hayan proyectado con tantos estudios y datos como los que se hicieron y recopilaron para el de Montevideo; pero no hay que olvidar que en los proyectos de construcciones — y más en las hidráulicas — los datos tenidos en cuenta pueden haber bastado para la preparación del proyecto, y, sin embargo, ser insuficientes para la mejor y más económica ubicación y ejecución de determinadas obras: ciertas cláusulas sobre obras no previstas que figuran en los pliegos de condiciones y la partida de imprevistos de los presupuestos, responden principalmente á modificaciones que se imponen en las obras, en muchos casos por la aparición de condiciones accidentales no acusadas en los estudios prévios del terreno hechos para elaborar el proyecto. Y ésto, como lo previó Guérard, ocurrió al ejecutar las obras de su proyecto.

La previsión del ingeniero Guérard é indicaciones suyas que no fueron atendidas — Precisamente para evitar sorpresas y decepciones y limitar en lo posible las obras imprevistas — que con frecuencia deben ser resueltas con urgencia y sin el necesario estudio — es que el ingeniero Guérard — con una previsión que acusa su larga práctica profesional — indicó la necesidad de tomar ciertos datos antes de ubicar definitivamente los diques de abrigo, *cuyo trazado no dió como definitivo.*

Léase el siguiente párrafo de la Memoria descriptiva y justificativa del proyecto Guérard, y se verá que este eminente técnico no pecó ni de ligero ni de imprevisor en su trabajo, como algunos han llegado á afirmar con tanta ligereza como injusticia.

«Será prudente, antes de proceder á la ejecución de las obras, practicar en toda la extensión longitudinal de los diques de abrigo, no solo en el sitio en que han de descansar, sino también á cierta distancia, y de cada lado, algunas perforaciones.

«No es evidente, *á priori*, que en esta región de rocas eruptivas, de contorno muy irregular, no haya de encontrarse, en las líneas de los diques, ó inmediatas á ellas, algunas puntas de rocas sobre las cuales puedan apoyarse las construcciones. Si así fuese, sería esta circunstancia una garantía de estabilidad de los diques, cuyo trazado no está fijado de una manera definitiva».

Ese reconocimiento del terreno, recomendado por el ingeniero Guérard, no solo era conveniente para la ubicación definitiva de los diques de abrigo, sino que era absolutamente indispensable para adoptar el aumento de profundidad que el ingeniero Kummer propuso llevar hasta 10m. en vez de los 8m. previstos por el señor Guérard.

La responsabilidad de los accidentes ocurridos en las obras no es del autor del proyecto — Apesar de lo expuesto, cuando ocurrieron los primeros hundimientos de la escollera, debidos no á las imprevisiones del proyecto Guérard, sino á las inconvenientes modificaciones que se hicieron á las obras por él proyectadas, bajo pretexto de economías, y cuando apareció una roca saliente en el antepuerto que obstruía en parte el canal de entrada del puerto comercial, se atribuyó la causa de esas decepciones á la falta de estudios y á la deficiencia de datos del proyecto de aquel distinguido ingeniero. Como ha podido verse por el párrafo que he transcripto de la Memoria justificativa, y como con toda claridad se verá un poco más adelante, cuando describa las modificaciones hechas en los diques exteriores, el cargo no puede ser más injusto.

No es por cierto al autor del proyecto á quien deben hacerse cargos por los accidentes sobrevenidos en las obras, desde que en ellas se han hecho modificaciones que notoriamente han venido á disminuir su estabilidad, en vez de seguir las sensatas y previsoras indicaciones que aquel hizo.

No solo no pueden hacerse cargos al señor Guérard por los accidentes ocurridos en las obras, sinó que es muy de lamentarse que no se haya tenido con él la consideración de consultarle antes de adoptar modificaciones improvisadas á su proyecto en el que había venido interviniendo como técnico durante siete años, habiendo estudiado y discutido las diversas modificaciones que sucesivamente le fueran consultadas por el Consejo del Departamento de Ingenieros.

La infalibilidad del director de las obras — En vez de proceder con la cautela que se requiere para modificar obras tan importantes como las pro-

yectadas para la protección del puerto, se prefirió dar plenos poderes á un ingeniero para que modificara á su antojo — sin dar fundamentos técnicos apreciables — obras detenidamente estudiadas durante siete años por un ingeniero de la valia del Sr. Guérard en materia de puertos, prescindiendo en absoluto de las opiniones de éste, como se prescindió de oir á las oficinas técnicas del Estado que habían intervenido en los estudios y conocían los antecedentes y fundamentos de las distintas modificaciones porque pasó el primitivo proyecto Guérard hasta llegar al que sirvió de base para la contratación de las obras.

El señor Kummer fué erigido por el Gobierno en autoridad técnica infalible, y realmente hasta hace un año actuó dictatorialmente en las cuestiones de ingeniería en que intervino, aun en aquellas que no correspondían á su especialidad profesional.

Cuesta creer como haya podido pesar tanto la opinión de un solo ingeniero en el ánimo del Gobierno anterior, para que, sin un meditado estudio, se haya decretado de una plumada radicales modificaciones en un proyecto de la importancia del de Guérard, sin siquiera oir á éste y á las oficinas técnicas à quienes la Ley confía el estudio de las obras públicas á ejecutarse.

Procedimiento irregular al aceptar las modificaciones propuestas por el Ingeniero Kummer — En ninguna Administración pública, regularmente organizada, se dá poderes absolutos á un ingeniero contratado en el extranjero como director de obras, para que modifique á su antojo, y sin control, un proyecto definitivo, una vez que éste haya sido aprobado con todos los requisitos establecidos por la ley. Cada ingeniero que interviene en un proyecto significa un criterio diferente y entrando á las modificaciones de un proyecto de otro técnico, puede muy bien resultar ese proyecto de tal modo reformado, que sea otro totalmente distinto; y es claro que en tal forma no habria proyecto que pudiera llamarse definitivo.

Es claro que si antes de ejecutar las obras proyectadas se proponen modificaciones que las mejoren, éstas deben hacerse; pero no basta para que las modificaciones se acepten, que un ingeniero — tan notable cuanto se quiera — diga que son buenas, para que, á ojos cerrados, se acepten como tales: para llegar á este resultado mejor seria confiarle á él la preparación del proyecto y prescindir en absoluto de las Comisiones y oficinas técnicas del Estado.

El procedimiento que hasta principios del año pasado, se siguió con el proyecto del puerto en construcción, no pudo ser más irregular; el Sr. Kummer proponía las modificaciones, y éstas eran aceptadas por el Gobierno sin mas trámite. Tal procedimiento equivalía á dar patente de nulidad al Departamento de Ingenieros, y á crear, frente á la oficina técnica superior del Estado, otra autoridad técnica mas elevada, é irresponsable, por cuanto estaba fuera del control establecido por las leyes.

Felizmente desde que se hizo cargo del ministerio de Fomento el laborioso ex-Secretario de la Comisión de Estudios del Puerto, se reaccionó contra tan viciosas prácticas, dando al Sr. Guérard y al Departamento de Ingenieros la legítima intervención que les corresponde en las modificaciones que propuso el Director Técnico.

Veamos ahora someramente cuales son las principales modificaciones que propuso el ingeniero Kummer.

Juan Monteverde.

(Continúa)

CORRECCIÓN DE LOS RIOS



En el número correspondiente al mes de Abril ppdo., de los « Nuevos Anales de la Construcción » aparece, en la crónica, una nota sobre el mejoramiento de los rios y arroyos con fondos movibles y en particular del Rio Loyre.

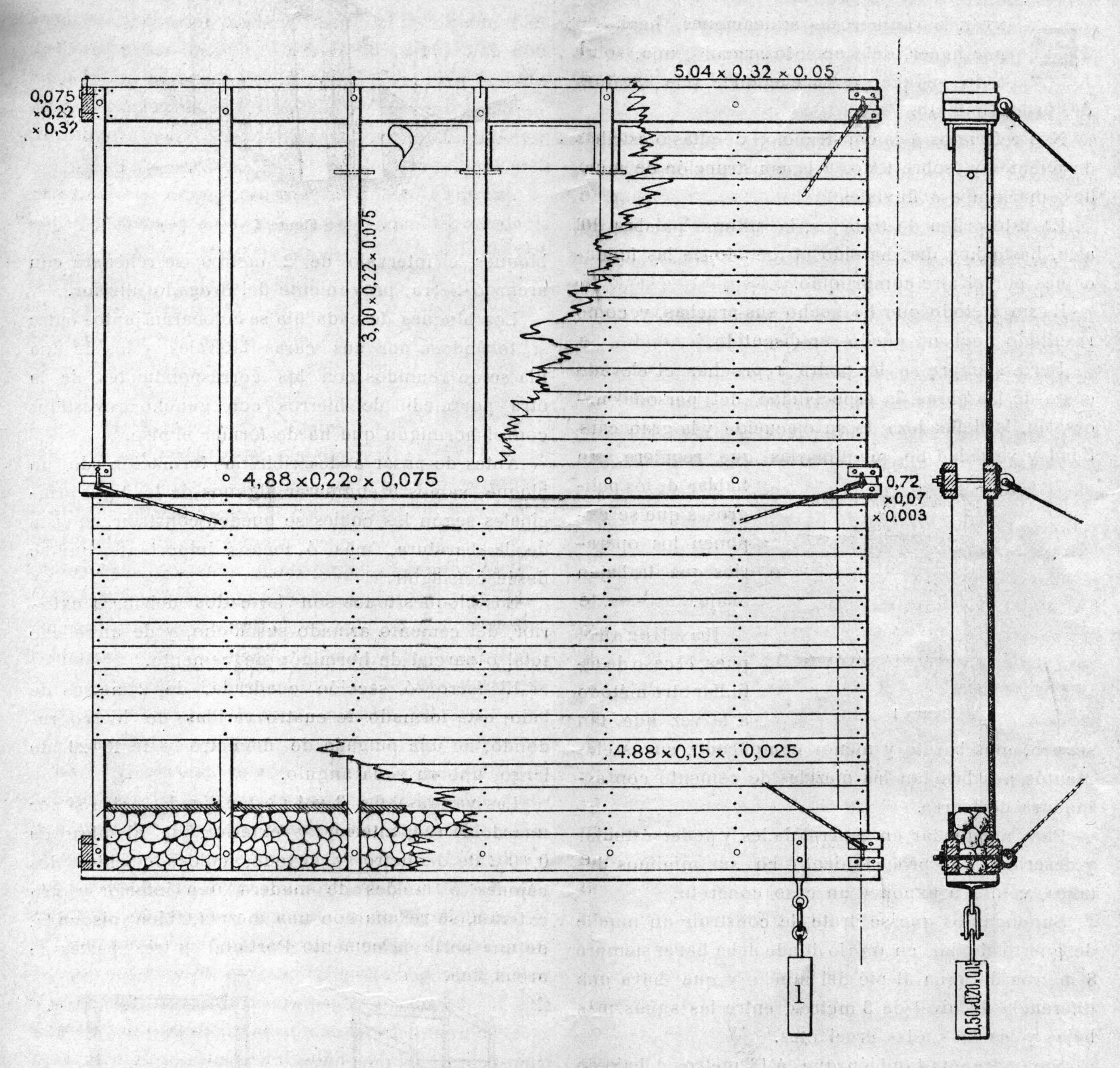
Se describe en el mencionado artículo el invento del Señor L. Andouin para correjir los rios empleando un sistema de *desviadores de corrientes.* Admitiendo como exacta la ley de Fargue, se corrigen las orillas del rio, dirijiendo las corrientes de concavidad á concavidad; pero sucede que en el trayecto recto de una á otra, se suele producir el embancamiento que M. Andouin propone eliminar empleando barrages sumerjidos flotantes ó pilotes también sumerjidos.

Estos procedimientos, que reputo muy convenientes, no son una novedad entre nosotros.

El año pasado se estudiaba el Puerto del Paraná tropezándose con grandes dificultades en la ubicación del puerto, por la forma especial de las costas y por los inmensos bancos de arena que se habian producido, creyendose muy difícil la conservación del canal de acceso que se proyectara.

Conversando el que suscribe con el Ingeniero Carlésimo, Ingeniero de primera clase de la Comisión del Rio Paraná, de la dificultad del futuro puerto, y discutiendo el modo de correjir el rio, se lanzó la

idea de emplear como desviadores de corrientes el tipo de rompeolas flotantes. Esta idea, que hacía tiempo trabajaba al mencionado Ingeniero, fué estudiada por él con verdadero tesón, recojida por la Dirección de Obras Hidráulicas y aceptada por el Ministerio de Obras Públicas, por lo que se hicieron los ensayos en el Rosario, fondeando en el Canal de



la Quebrada dos desviadores del tipo de la figura adjunta, que dieron un espléndido resultado.

En el Puerto de Paraná se ha proyectado un malecon desviador en la forma mencionada; esperándose que la desviación de la corriente sea suficiente para impulsar un mayor caudal de agua á lo largo del canal de acceso que ha de dragarse, obteniéndose así una conservación sumamente económica. Tienen estos desviadores la ventaja de fondearse y sacarse fácilmente pudiendo los mismos servir para diferentes lugares según las necesidades del servicio.

Un desviador de 5 x 5 m. cuesta, fondeado, 250 $ m/n.

La importancia de estos aparatos no puede ponerse en duda y es de esperar que su vulgarización contribuya á facilitar el problema de la corrección del Rio Paraná. El fenómeno de socavación debajo de los desviadores podrá eliminarse colocando colchones de fajinas.

Mayo 21 de 1904

Fernando Segovia.

CONTRIBUCIÓN AL ESTUDIO

DEL

CEMENTO ARMADO

(*Fin* — Véase N. 192-93)

Muelles económicos

Entre las numerosas aplicaciones, hechas ó por hacer, del cemento armado, una, sobre todo, seduce por la elegancia y la baratura del procedimiento.

Nos referimos á la construcción de pilas ó estribos de puentes y, sobre todo, á la construcción de muelles, marítimos ó fluviales.

En este orden de trabajos, la última palabra del arte, hasta hoy día, ha sido el método de las fundaciones por el aire comprimido.

Es un método que ha hecho sus pruebas, y, como resultado final, no puede ser discutido.

Pero siempre se le podrá reprochar el elevado costo de las obras, la especialidad del personal necesario, la delicadeza de su ejecución y la gran cantidad y variedad de maquinarias que requiere, sin hablar de los peligros á que se exponen los operarios que trabajan abajo.

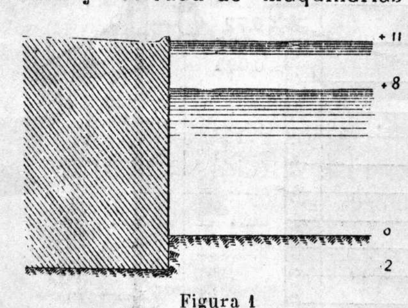


Figura 1

Ha llegado, pues, el caso de estudiar otro método á la vez que tan seguro, más barato y menos complicado, cuyos elementos nos brindan las mezclas de cemento con armadura de hierro.

Para no quedar en generalidades y poder estudiar y describir este procedimiento en sus mínimos detalles, vamos á exponer un caso concreto.

Supongamos que se trate de construir un muelle de puerto fluvial, en un río donde deba haber siempre 8 metros de agua al pié del muelle y que haya una diferencia de nivel de 3 metros, entre las aguas más bajas y las más altas crecientes.

Supondremos también que, á 13 metros debajo de la cresta superior del muelle, se encuentre una capa de arena ó de arcilla, capaz de soportar el peso del mismo.

Descripción del muelle

El muelle será formado de dos filas paralelas de bloques verticales huecos B_1, B_2, descansando, por su base inferior, sobre el fondo de una canaleta *m n p q*, de 7,m00 de ancho, dragada en el fondo del río, hasta la cota — 2. (Fig. 2).

Cada bloque hueco tendrá 13 metros de altura y 2 metros de costado, con un espesor de 0,m05 de cemento con armadura de hierro. Entre las dos filas de

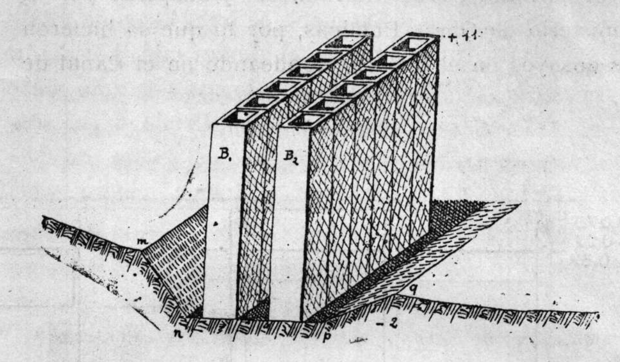


Figura 2

bloques, el intervalo de 2 metros se rellenará con arena ó tierra, proveniente del dragado ulterior.

Los bloques de cada fila se colocarán juntos entre sí, tocándose por sus caras laterales, y los de una fila serán reunidos con los correspondientes de la otra, por medio de hierros con gancho, revestidos con el hormigón que ha de formar el piso.

Antes de pasar á describir la formación de un bloque, vamos á enumerar algunos de los tipos principales según los cuales se pueden construir, en vista de la baratura, más ó menos importante, que se desée conseguir.

Los bloques todos son formados del forro exterior, del cemento armado susodicho, y de un relleno total ó parcial de hormigón de cemento.

El forro, ó sección cuadrada, de 2 metros de lado, está formado de cuatro varillas de hierro redondo, de una pulgada de diámetro y de 13m20 de largo, uno en cada ángulo.

Las varillas (fig. 3 y 4) están ligadas entre sí por una doble red, interior y exterior, de alambre de 0,m002 de diámetro y el todo, colocado entre dos cajones ó moldes de madera uno interior y otro exterior, se rellena con una mezcla, bien pisonada, de una parte de cemento Portland y tres partes de arena fina.

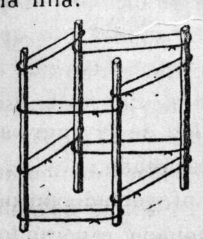


Figura 3

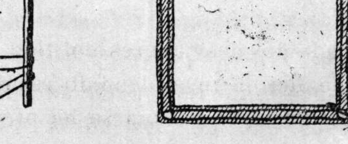
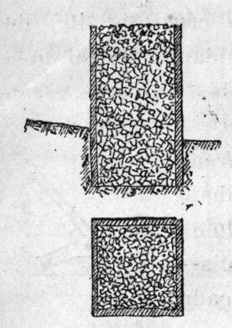


Figura 4

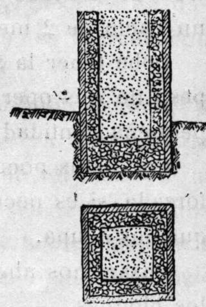
Una vez que la mezcla haya fraguado y, después de sacar los moldes, que deben ser fácilmente desmontables, se baja el forro á su lugar y se empieza

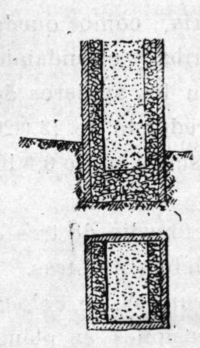
el relleno que, pudiendo hacerse de diferentes modos, dará lugar á los distintos tipos de bloques.


Figura 5

TIPO N° 1. — El más caro. — El relleno se hace llenando totalmente el forro con hormigón compuesto de una parte de mezcla, á uno de Portland por tres de arena, y diez partes de pedregullo ó, mejor, piedra quebrada, sin cernir (fig. 5).

TIPO N° 2. — Más barato. — Una vez el forro en su lugar, se rellena su fondo, hasta la altura de 1 metro, con el hormigón precedente. Después, se baja dentro de él un molde ó cajón desmontable, dejando un espacio libre de 0,^{m}20 ó más, entre el forro y el cajón, por las cuatro caras, y se rellena este espacio libre con hormigón. Después de retirado el molde se rellena el vacío central con arena (fig. 6).


Figura 6


Figura 7

TIPO N° 3. — Después de rellenar el fondo del forro con hormigón, se baja un molde de dos caras, dejando espacio libre solamente entre él y las caras exterior é interior del forro. Se llena los espacios libres con hormigón y después de retirar el molde, se vacía arena en el hueco central (fig. 7).

Los bloques de la fila del lado de tierra serán siempre de los tipos 2 ó 3. Los de la fila del lado del río podrán ser del tipo que se quiera. Observando, sin embargo, que el tipo N° 2 es el que reune las mejores condiciones de baratura y solidez.

El corte transversal de un muelle construído con bloques del tipo núm. 2, será como lo representa la fig. 8.

Creemos inútil reproducir aquí los cálculos acostumbrados, que demuestran la absoluta estabilidad del muelle establecido en esta forma.

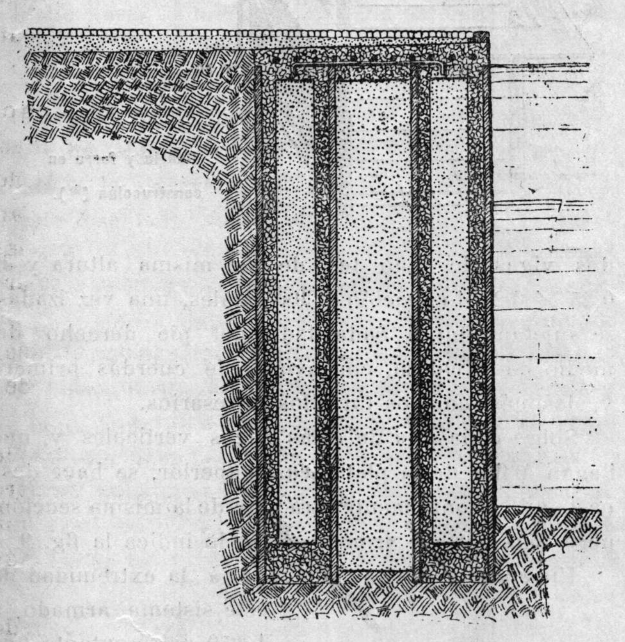
Haremos observar, sin embargo, que si, lo que es independiente del sistema, viniera á resultar compresible el terreno de asiento de los bloques, con nuestro sistema, eso no tendría mayor importancia.

Efectivamente, los bloques, elementos del muelle no son lateralmente solidarios entre sí, y llegado el caso de que uno, ó varios, ó hasta el muelle todo sufriesen un hundimiento vertical, no se produciría la dislocación y, por consiguiente, la destrucción de la obra, como sucede en casos análogos en los muelles formados de linteles ó bóvedas sobre pilas. Cada bloque, bajando por su cuenta hasta encontrar su posición de equilibrio, toda la compostura se limitaría á alzar el coronamiento con mampostería, de una cantidad igual al hundimiento.

De lo que precede resulta tan grande la sencillez del procedimiento que todo suplemento de explicaciones sería una redundancia.

La única cosa, sobre la cual se pueda y se deba insistir, es la descripción del material necesario á la ejecución de un bloque y del procedimiento de formación del mismo.

En el caso, más frecuente, que no se disponga del espacio necesario para construir todos los forros, acostados en tierra, y conducirlos, después, á su lugar, el utillaje se limitará á una cábria con ruedas, instalada sobre una chata ó sobre una pequeña estacada provisoria, para la colocación de los primeros bloques. Después, la cábria podrá seguir deslizándose sobre la parte de muelle ya construída.

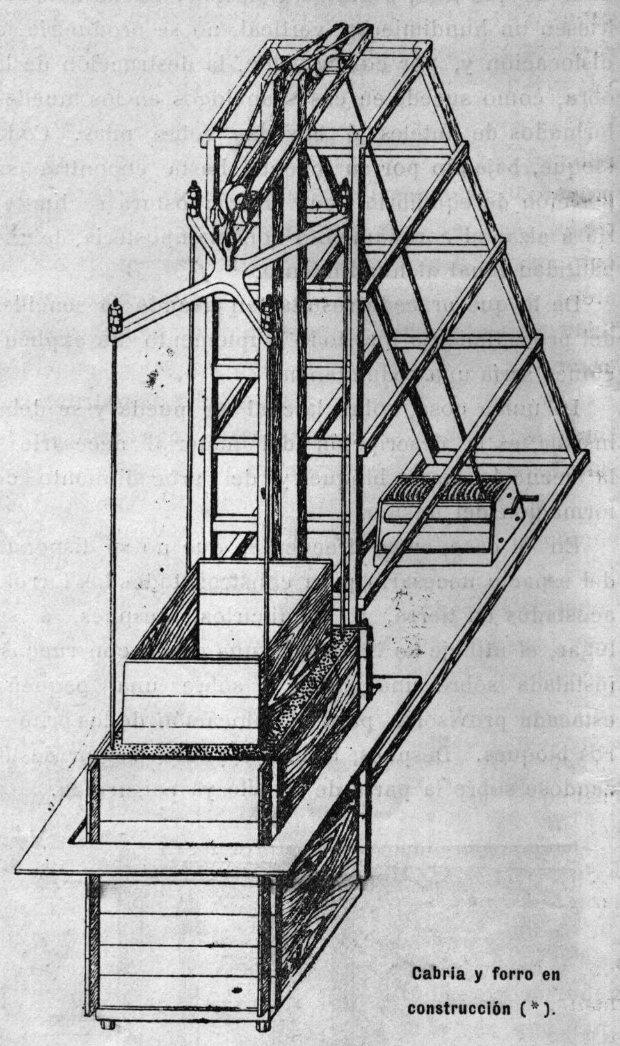

Figura 8

Descripción de la cábria

La cábria será una cualquiera de las que sirven á hincar pilotes, con las modificaciones ó agregados que pasamos á indicar.

Para el caso que suponemos, deberá tener 14 metros de altura hasta su plataforma superior,

Una vez armada la cábria, sobre la chata ó sobre la estacada, por medio de un aparejo colgado arriba y de un guinche, se levantan, por su frente,



Cabria y forro en construcción (*).

dos vigas de pino tea de su misma altura y de 0,25 × 0.25 de sección; las cuales, una vez izadas, se sujetan bien, á cada lado del pie derecho del medio de la cábria, con ayuda de cuerdas primero y, después, con los tornillos necesarios.

Sobre cada una de estas vigas verticales y, que llegan á flor de la plataforma superior, se hace descargar horizontalmente otra viga de la misma sección, pero más corta y armada como lo indica la fig. 9.

Un aparejo R_1 va colocado á la extremidad de este sistema armado, á 1,m50 del montante *f* de la cábria, y otro R_2 simétricamente colocado con respecto al anterior y al montante *f*. Un cable ó cadena *c*, capaz de un esfuerzo de tracción de 10 á 12.000 kilos,

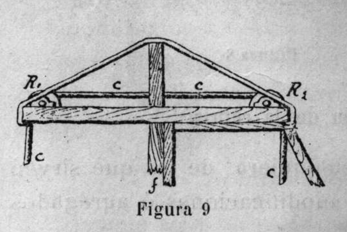


Figura 9

(*) Por no obscurecer la Figura no se ha dibujado la suspención del andamio.

pasa por encima de los dos aparejos y viene á atarse, abajo, al cilindro de un guinche.

De la extremidad del cable, que pasa sobre el aparejo anterior R_1, cuelga una cruz (fig. 10) de brazos agujereados en las extremidades, de tal modo que las distancias *a b*, entre los agujeros, sean iguales á 1,m97.

Además, la cábria lleva por su frente un andamio móvil de arriba abajo y viceversa. Este andamio, colgado de cables movidos por un guinche y dispuestos como mejor convenga á cada constructor ó empresario, tiene 3 metros de costado y deja en su centro un vacío de 2 metros de lado.

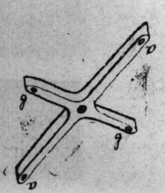


Figura 10

Debe tener la solidez suficiente para soportar el peso de seis operarios, con sus herramientas y una pequeña cantidad de mezcla.

Con estos pocos agregados, cualquier cábria reforzada, si es necesario, puede servir para el trabajo que nos ocupa.

Pasaremos ahora á ocuparnos de la ejecución de los bloques.

Formación de un bloque

Armada y completada la cábria, como queda dicho, la cruz de hierro estando arriba y el andamio abajo, se empieza por introducir, en los agujeros de cada brazo de la cruz, un hierro redondo de 13,m20 de largo y de 1″ de diámetro, enroscado sobre 0,m10 á cada punta.

Cada varilla queda colgada por medio de tres ó cuatro tuercas, atornilladas unas encima de otras.

Luego, en la parte baja de las varillas, se coloca un marco de madera, de las dimensiones en plano de la fig. 11 y de 0,m20 de altura ó espesor, introduciendo una varilla, en cada uno de los cuatro agujeros de las esquinas, situados á 1,m97 cada uno de centro á centro; y se asegura el marco en su lugar por medio de varias tuercas atornilladas una sobre otra, en cada varilla.

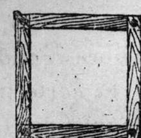


Figura 11

El marco y el andamio están entonces al mismo nivel inferior y los operarios pueden ya, circulando sobre el andamio, colocar los alambres de 0,m002 de diámetro, que forman la red de la armadura.

Desde ya es tiempo de tomar una precaución que vamos á indicar.

Como sería causa de una demora inaceptable el esperar, para bajar los forros, que la mezcla, después de haber fraguado, haya adquirido una gran dureza,

sería de temer que, el peso de 13 metros de altura de mezcla, sobre los alambres inferiores, fuera capaz de vencerlos después de sacado el marco y que se desmoronara el forro.

Para precaverse contra un tal accidente, posible y enojoso, basta recurrir al expediente siguiente:

En lugar de la primera corrida de alambres inferiores, se coloca una corrida de sunchos de 1 milí-

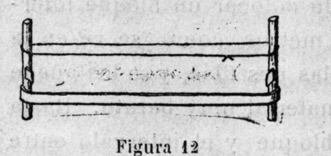


Figura 12

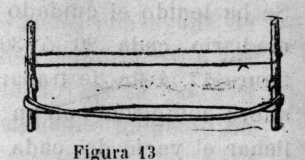


Figura 13

metro por una pulgada (fig. 12), y después de haberlos bien sujetado con las varillas, se tuercen con una pinza como lo indica la fig. 13.

Hasta es conveniente renovar este artificio, á cada metro de altura, conforme se vá elevando la construcción del forro. De este modo, el peso de la mezcla, hasta que haya adquirido su dureza definitiva, queda repartido en secciones verticales de 1 metro de altura, soportadas por los sunchos torcidos.

Colocados los sunchos inferiores y algunas corridas de alambre, que deben distar 0,m05 una de otra, se empezará la colocación de los moldes.

El molde interior está formado de elementos de 0,m30 de altura, construídos como lo indica la fig. 14, los que se colocan unos encima de otros, de conformidad con la altura adquirida por la mezcla. Las tablas que constituyen cada uno de estos moldes son sueltas y no clavadas, pero simplemente aproximadas al contacto por sus extremidades. Para sujetarlas provisoriamente, de modo que el elemento sea fácilmente desmontable, cada una está munida interiormente de dos pitones, en los cuales se engancha un travesaño livianito, terminado á cada extremidad por una uña doble (fig. 15).

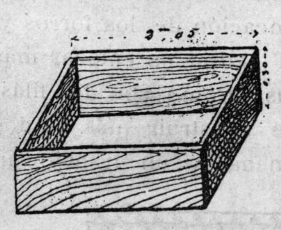


Figura 14

El molde exterior está formado con tablas de la misma clase, pero de 2,m20 de largo, caladas como lo indica la fig. 16, disposición que permite, colocándolas una encima de otra, conforme va subiendo el relleno, de tener siempre la mezcla á la vista y de poderla echar y pisonar con toda facilidad.

La distribución del trabajo será entonces como sigue:

Colocar una corrida de sunchos sobre el marco de madera y, encima, algunas corridas de alambres.

Colocar un elemento de molde exterior é interior.

Rellenar con mezcla y pisonar por las cuatro caras á la vez el vacío entre los dos moldes.

Mientras tanto, un operario especial seguirá colocando alambres á cada cinco centímetros de altura, sunchos á cada metro y elementos de moldes cada vez que los ya colocados estarán llenos.

Con este operario especial, con los cuatro que rellenan y apisonan, con otro que no hace más que preparar la mezcla sobre cada piso de la cábria correspondiente á la altura del andamio, y dos más, que, desde abajo, suben con un aparejo móvil la arena, el Portland y el agua en baldes, está constituída una cuadrilla, que bastará para hacer un forro en un día.

Supongamos un forro concluido, y dejemos transcurrir 36 horas para que la mezcla haya fraguado lo suficiente para poder retirar los moldes.

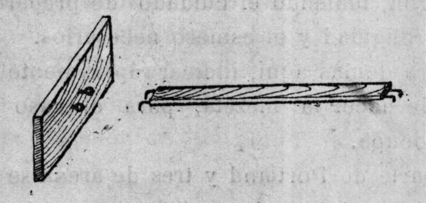


Figura 15

Estos se desarman entonces con precaución y, cuando el forro queda desnudo, se lo deja todavía colgado hasta la mañana del día siguiente, que es cuando se puede quitar las tuercas que sostienen el marco de madera.

Tenemos ya el forro, colgando completamente libre, y ha llegado la hora de dar vuelta, muy suavemente, á la manivela del guinche, para bajarlo y dejarlo asentado sobre el fondo de la canaleta dragada.

Los dos días que ha quedado el forro colgando no han sido tiempo perdido para el personal de la cuadrilla, pues le ha tocado hacer á los forros anteriormente bajados lo que falta al último, para ser convertido en un bloque definitivo, es decir, el relleno con hormigón.

Si los bloques deben ser del tipo número 1, no

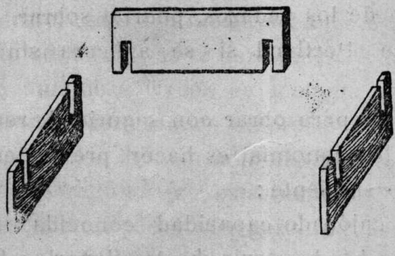


Figura 16

tenemos nada que decir sobre el modo de rellenarlos.

Pero si son de los tipos núm. 2 ó núm. 3, desde

luego se necesita otro molde. Convendrá hacerlo de tablas de 12,^{m}50 de largo unidas en cada cara por 4 ó más travesaños clavados ó mejor atornillados con tornillos para madera. Cuando se haya hecho el relleno total previo, hasta la altura de un metro desde el fondo, con hormigón, se colocará el nuevo molde construido para dejar, entre él y el forro, el intervalo que se haya determinado, bajándolo con un aparejo después de haberlo lastrado con algunas piezas de hierro por el lado de adentro, y se echará

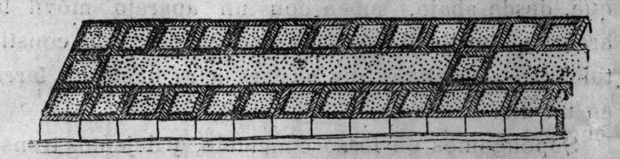


Figura 17

el hormigón, teniendo el cuidado de prepararlo con toda la prolijidad y el esmero necesarios.

No será demás aquí, indicar rápidamente la mejor manera de hacer la mezcla, para el caso especial que nos ocupa.

Una parte de Portland y tres de arena se mezclan en seco del mejor modo posible, y después sin dejar de removerlas con la pala, se les echa con regadera de agujeros muy finos una pequeña cantidad de agua, lo justo para humedecer la materia ligera y uniformemente, sin nunca llegar á formar pasta, pero sí quedando todo con el aspecto de la harina destapada un día húmedo.

Llegado á este punto se incorporan diez partes de piedra quebrada, sin cernir, y recién mojada, y es el hormigón así preparado que se lleva á paladas, hasta el nivel del agua, en la cual se sume despacio la pala, dándole vuelta cuando su carga está completamente sumergida.

Hemos dicho que se incorporan diez partes de piedra. Este número es el resultado de muchos experimentos hecbos con piedra de todo tamaño desde $^{1}/_{4}$ de litro para los pedazos más gruesos, hasta el polvo más fino, resultando de su rotura. Pero no tiene nada de obligatorio; al contrario, según la naturaleza de los pedazos, podría sobrar ó faltar la mezcla de Portland si se aplicara sin discernimiento.

Lo mejor para obrar con seguridad, reuniendo la solidez á la economía, es hacer previamente el experimento siguiente:

En un cajón de capacidad conocida, se echa la piedra que ha de servir, hasta llenarlo, teniendo el cuidado de que vayan pedazos de todos los tamaños y en la misma proporción que irán en la obra; se sacude varias veces y violentamente el cajón, volviendo á llenarlo, cada vez que la piedra baja, hasta que su volúmen no merme más.

Entonces se vierte agua hasta que su nivel alcance al nivel de la piedra.

La cantidad de agua vertida da la proporción de mezcla que se debe agregar á la piedra.

Tenemos los forros colocados y los bloques formados con un relleno total ó parcial de hormigón. Se ha tenido el cuidado de colocar un bloque intermediario cada 20 ó 30 metros como se vé en la figura 17, á fin de trabar las dos filas, y se los puede ahora completar con un material muy barato. Basta llenar el vacío de cada bloque y el intervalo entre las dos filas con tierra proveniente del dragado ó, mucho mejor, con arena, que no es compresible.

Se reservará, sin embargo, un espacio de 0,^{m}50 arriba para cubrirlo con hormigón, formando una capa sobre todo el conjunto, la cual apresará las barras de hierro transversales *b*, *b*, . . ., que unen y traban los bloques correspondientes de cada fila, y será armada con barras longitudinales *B*, *B*, . . . fig. 18.

Todo el sistema formará un piso armado, perfectamente capaz de repartir, con uniformidad absoluta, las presiones de las cargas accidentales, sobre el fondo, mediante el hormigón y la arena de los bloques y del intervalo entre las dos filas.

Podríamos suspender aquí la descripción de los muelles de cemento armado. Pero queremos contestar de antemano á la objeción que no faltará, relativa á la lentitud de las operaciones.

Efectivamente todo el adelanto de la obra está sujeto á la rapidez de la colocación de los forros y, con una sola cabria es inútil pensar en colocar más de uno por cada cuatro días. Como son dos filas, resultaría, pues, imposible de construir más de dos metros de muelle por semana y un trabajo un

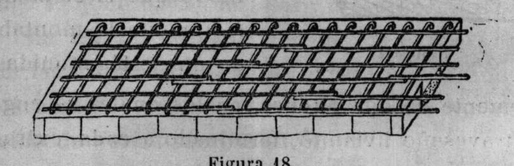


Figura 18

poco importante amenazaría no concluir nunca.

Pero es bien claro, que el material que acabamos de describir es más bien, si se puede decir así, un material de explicación y de demostración que el material práctico, necesario á la ejecución de grandes trabajos.

Veamos ahora como convendría modificarlo, en el caso de una obra de gran magnitud, el puerto del Rosario de Santa Fé por ejemplo, si se hubiera dado el caso de construirlo con nuestro sistema.

Son 3.000 metros de muelles, y, por lo pronto, se duplicaría la velocidad, si los dos bloques correspondientes de cada fila se pudiesen armar y bajar á la vez, lo que es muy fácil.

Para eso basta tener dos cabrias gemelas, armadas á dos metros una de otra, á la extremidad de una chata grande (fig. 19) dispuesta para recibir á su otra extremidad, algunas zorras bajas suficientemente lastradas y móviles sobre rieles con ayuda de un guinche. Estas zorras forman contrapeso á los forros y se acercan á la extremidad de la chata á medida del adelanto y el consiguiente aumento de peso de dichos forros.

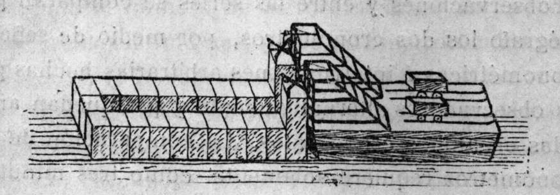


Figura 19

Con esta pequeña modificación podemos calcular sobre cuatro metros de muelle por semana ó sea 200 metros por año.

Pero este material es tan barato, que no se puede cavilar en multiplicarlo, según las necesidades, y si en lugar de una chata con cabria doble ponemos seis en acción, lo que no es exagerado, tenemos que, entre todas, y descontando imprevistos, pueden suministrar más de 1000 metros por año, ó sea, que la parte muelles del puerto del Rosario podría muy fácilmente ser concluida en menos de tres años.

Apesar de creerlo inútil, haremos observar, sin embargo, que es conveniente empezar cada sección por su extremidad de aguas abajo. En este caso, la misma corriente tendrá por efecto, durante el descenso de cada forro nuevo, de empujarlo y aplicarlo muy exactamente, por el pie, contra los ya colocados.

Con lo que precede, creemos haber dicho lo suficiente para dejar entrever el porvenir reservado á los muelles de cemento armado y demás obras de la misma índole, y terminaremos participando á toda persona, ingeniero ó empresario, que tuviese alguna duda ó encontrase algún punto obscuro en nuestra descripción, que quedamos enteramente á su disposición para suministrarle particularmente todos los informes que pudiese desear.

Rosario, Mayo 1° de 1904.

L. E. Cerceau.
Ingeniero

LA COMISIÓN GEODÉSICA DE LOS E.E. U.U.

(United States Coast and Geodetic Survey)

Breve reseña de los trabajos que ejecuta

(Véase N° 192-93)

TIEMPO, LATITUD Y LONGITUD.

Definiciones. — Un meridiano es un plano vertical paralelo al eje de rotación de la Tierra.

Latitud es el ángulo que forma el plano del horizonte y el eje de rotación.

Longitud es el ángulo (medido por grados ó por horas), que existe entre el meridiano del lugar y el del punto inicial.

La longitud se mide al Este ó al Oeste de algún meridiano dado que se llama Primer Meridiano. La latitud se mide al Norte ó al Sur del Ecuador. La latitud y la longitud son coordenadas que sirven para determinar la posición de los puntos situados en la superficie de la tierra.

TIEMPO.

Los astrónomos emplean varias especies de tiempo; el solar medio, el solar verdadero ó aparente, y el tiempo sidérico.

El tiempo solar verdadero se mide por el movimiento diurno aparente del sol; el intervalo que media entre dos tránsitos sucesivos del sol por el mismo meridiano, es un día solar, que se divide en 24 horas y el "horario," es decir, el ángulo que forman en cualquier momento el meridiano del sol y el del observador, se llama tiempo solar. Pero como los días solares son de longitud variable á causa de la oblicuidad de la eclíptica y de la variación del movimiento de la tierra en su órbita, durante el año, resulta que sería difícil tener relojes que siguieran al sol verdadero, y con el objeto de tener un tiempo uniforme, se ha adoptado un sol medio, es decir, se ha supuesto que en el ecuador se mueve uno ficticio, con velocidad uniforme, igual á la media del sol verdadero en un año. Este sol medio, sirve para medir el tiempo solar medio, y aunque á veces se adelanta y otras se atrasa al sol verdadero, nunca difiere más de unos 16 minutos. Los relojes de uso común y los cronómetros marinos se regulan por este tiempo.

El tiempo solar verdadero (ó aparente), se mide por el Sol real, y la diferencia entre éste y el tiempo medio, se llama la *ecuación de tiempo.*

El tiempo sidérico se mide por las estrellas, ó más bien por el movimiento diurno del punto del ecuador,

desde el que se encuentran las asenciones rectas de las estrellas, y que se llama *punto equinoccial de primavera.* Dos tránsitos ó pasos superiores sucesivos del punto equinoccial de primavera por el mismo meridiano determinan el día sidérico, que es cerca de 3 m. 56 s. más corto que el día solar medio, pero que como éste, está dividido en 24 horas. El tiempo sidérico y el tiempo medio coinciden alrededor del 21 de Marzo, y el primero, en un año, tiene un día más que el segundo durante el año.

El día civil comienza á la media noche y se divide en dos períodos de 12 horas cada uno, el primero de los cuales se denota por las iniciales A. M. y el segundo P. M.

El día astronómico comienza al medio día del día civil, es decir, 12 horas después que éste, y se cuentan las horas de 0 á 24.

El día sidérico comienza en el instante en que el punto equinoccial de primavera verifica su paso superior, y éste se anticipa constantemente, contándose las horas de 0 á 24.

Determinación del tiempo. — El tiempo se determina ó bien por observaciones del sol ó de las estrellas, hechas con un sextante ó con un altazimut, para trabajos que no son de grande importancia; ó con un tránsito ajustado al meridiano, para trabajos delicados. Cuando se emplea este último, tambien se usa frecuentemente un cronógrafo para anotar las observaciones. El anteojo tiene generalmente de cinco á once líneas equidistantes, trazadas sobre un cristal (ó hilos de araña), que se colocan en el foco común del objetivo y el ocular, de modo que la línea del centro esté ajustada ó coincida con el eje óptico del anteojo y se coloca en el meridiano. Cuando se va á hacer la observación, el observador coloca el anteojo en la altitud correspondiente para observar el paso de las estrellas por el meridiano y apunta en el cronógrafo el tránsito por cada una de las líneas, interrumpiendo el circuito por medio de una llave que está conexionada eléctrica con el cronógrafo, en donde un cronómetro interruptor marca contínuamente los segundos. La hoja cronográfica se lee por medio de una escala.

LONGITUD.

La longitud se determina, ó bien observando los eclipses de los satélites de Júpiter, los del sol, por pasos de la Luna por el meridiano, por las ocultaciones de las estrellas, por el transporte de cronómetros, etc., pero el método más preciso y el más generalmente usado es la comparación del tiempo local del punto cuya longitud se va á determinar con el de lugar en donde ya se conoce, por medio del telégrafo eléctrico. La diferencia de longitud entre dos puntos es el tiempo que gasta un cuerpo celeste en pasar del meridiano de uno al del otro, es decir la diferencia del tiempo local de los dos meridianos. En vez de depender del paso de una estrella sola por los meridianos, en cada estación se observan como veinte estrellas, varias noches, para determinar así el tiempo local de cada estación. Cada estación está provista de un tránsito, un cronómetro interruptor de circuitos, un cronógrafo y un aparato telegráfico. En cada estación se hacen todas las noches dos series de observaciones y entre las series se comparan por telégrafo los dos cronómetros, por medio de señales cronométricas ó interrupciones arbitrarias hechas por los observadores alternativamente y que quedan anotadas en ambos cronógrafos. La comparación de los cronómetros requiere solamente como tres minutos. El tiempo de trasmisión de la corriente eléctrica se determina enviando señales en ambas direcciones y la ecuación personal de los observadores cambiando estaciones directas, si el trabajo no es una determinación de primer orden.

LATITUD.

La latitud de un lugar es igual á la latitud del polo ó á la declinación del zenit en dicho lugar.

Para determinar la latitud aproximadamente, se puede hacer uso del sextante ó del altazimut, para observar el Sol ó estrellas, pero para hacer determinaciones más exactas por lo general se observan las estrellas con un telescopio zenital. El principio en que se funda este instrumento, es la medida, con ayuda de un micrómetro, de las pequeñas diferencias de distancia zenital de dos estrellas casi equidistantes del zenit, y que culminen á rumbos opuestos de él. Estas dos estrellas, que forman "un par" deben pasar por el meridiano con una diferencia de uno á veinte minutos, bisectándose con el hilo móvil en el momento de su tránsito. El telescopio se apunta á la distancia media zenital de las dos estrellas, una de las cuales pasa por debajo y la otra por encima del centro del campo visual.

Para una buena determinación es necesario observar de quince á veinticinco pares de estrellas, tres noches diferentes.

Para informes más detallados, se recomiendan las obras siguientes: Chauvenet's Spherical and Pratical Astronomy; U. S. C. and G. Survey Report for 1897-1898, Appendix N° 7.

GRAVEDAD.

La medida de la intensidad de la gravedad se efectúa por medio de un péndulo. Otros medios se han empleado, pero el péndulo da el más preciso y conveniente. Desde que Bouguer hizo su famoso experimento en Quito, hace 160 años, suspendiendo un pedazo de latón de un hilo de aloe ó pita, la forma del instrumento se ha ido perfeccionando hasta que hoy tenemos uno que es de tipo compacto, muy portátil y que da el mayor grado de precisión.

No está demás hacer notar que la primera prueba experimental del achatamiento de la tierra se obtuvo contando el número de las oscilaciones del péndulo en diferentes latitudines, y que este instrumentos todavía conserva la supremacía y constituye el mejor medio de determinar tan importante cantidad. No solamente las observaciones concuerdan entre sí, sino que los resultados obtenidos por otros métodos se van acercando más y más á los que da el péndulo.

Todas las naciones de importancia han hecho de la gravedad un estudio prolijo; los instrumentos han recibido formas diferentes según el objeto que se perseguía y el grado de precisión que se esperaba alcanzar. Sin ocuparnos de los instrumentos usados en los primeros experimentos, los péndulos más notables son los invariables que emplean los ingleses, franceses y rusos para medir las diferencias de la fuerza de gravedad y los reversibles que emplean los alemanes para hacer determinaciones absolutas. Las formas de péndulo corto, que hasta ahora se han empleado sólo para trabajos de comparación ó relativos, han sido adoptadas recientemente por el Coast and Geodetic Survey y han sido usados también por los austriacos.

He aquí una relación breve de los rasgos característicos de los principales tipos que hoy se exhiben.

El péndulo reversible de Repsold, es para medir la fuerza absoluta de la gravedad y al mismo tiempo puede ser empleado para las determinaciones diferenciales. Es de latón y consiste en un tubo hueco que en cada uno de los extremos tiene una lenteja ó bola. La distancia entre los puntos de suspensión mide un metro y el instrumento está hecho de tal manera, que el tiempo que dura la oscilación es el mismo, ya se suspenda el péndulo de un extremo ó del otro. Cada sostén consta de una plancha de acero sobre la cual descansa el instrumento y de una pieza cortada á bisel, de acero tambien, firmemente unida al péndulo. Estas dos piezas á bisel se llaman también "cuchillos" y son enteramente iguales y tanto que se pueden cambiar entre sí, eliminando de esta suerte algunos errores. La forma externa del péndulo es perfectamente simétrica, respecto á su centro de figura, de modo que la resistencia del aire es la misma en cualquier posición. Esta es una de las principales ventajas de esta forma del instrumento, pues la corrección atmosférica es un elemento de la mayor importancia y que ha causado muchas dificultades al hacer medidas absolutas de la gravedad. El defecto principal del aparato de Repsold consiste en que el trípode es dèbil y vibra con el movimiento del péndulo, el cual, por otra parte, tiene una forma tal que la resistencia del aire, aunque es igual en ambas posiciones, es sin embargo demasiado grande. La precisión de la determinnción del tiempo de una oscilación depende en parte del tiempo que permanezca el péndulo oscilando y bajo este aspecto, el péndulo de Repsold tiene una precisión que es menos de la mitad de la que dan otros aparatos. Parte de este aparato consiste en un comparador que se emplea para averiguar la distancia entre los cuchillos, en términos de un metro colocado en posición vertical cerca del aparato. Para calcular la fuerza absoluta de la gravedad es necesario, por supuesto, conocer esta distancia, la cual debe ser determinada con una precisión correspondiente á la que se obtiene para la determinación del tiempo de oscilación del péndulo.

El péndulo de Repsold ha sido sustituído en la práctica del Coast and Geodetic Survey por otro, ideado por el Profesor C. S. Pierce. Este instrumento fué hecho para obtener medidas absolutas y por diversos conceptos aventaja al tipo de Repsold. Como en éste, el material empleado es latón y el eje es un cilindro hueco; pero la forma externa es menos complicada y su mayor peso y el estar exento de irregularidades, le permiten oscilar cuatro ó cinco horas consecutivas. Se fabrica este instrumento de dos dimensiones, una en la cual la distancia entre los cuchillos es de un metro y la otra en la que es de una yarda por medio de la de las oscilaciones de los dos péndulos, y la comparación de los péndulos con sus respectivos prototipos.

En 1890, se adoptó en el Cuerpo una innovación completa en lo que se refiere á la forma del instrumento y al método de observación. El Dr. Mendenhall ideó un péndulo, de longitud cuatro veces menor que la de los usados anteriormente, el que fué construído y se emplea con un método excelente, también de dicho profesor, que permite hacer el trabajo con facilidad y precisión.

El metal empleado es una mezcla de cobre y aluminio y está constituído por una lámina delgada que lleva en uno de sus extremos un peso lenticular. Los soportes son de ágata y en uno de los modelos el cuchillo se une al péndulo y descansa en una plancha; en el otro tipo la plancha va unida al péndulo

y descansa en la pieza biselada. El péndulo oscila dentro de una cámara de latón en la cual el aire se puede enrarecer tanto como se quiera. Las observaciones se hacen por coincidencias entre las vibraciones del péndulo y de un cronómetro; la observación de dos coincidencias permite deducir el período de vibración del péndulo en términos de las del cronómetro que se supone conocidas ó determinadas. El péndulo ha sido construído de tal suerte que su período es casi (aunque no llega), de medio segundo, de modo que la coincidencia ocurre cada cinco ó seis minutos. Por medio de un aparato mecánico ingenioso, un rayo de luz entra á cada segundo en la caja del péndulo y cae sobre dos espejos; uno que está fijado en el péndulo y otro que está muy cerca de él. Cuando el péndulo cuelga verticalmente, las dos ranuras iluminadas, vistas desde el telescopio del observador, coinciden, pero en cualquiera otra posición del péndulo, sólo se ve la que refleja en el espejo fijo, pues la que se refleja en el del péndulo está desviada á uno ú otro lado, según la posición del péndulo respecto de su situación de equilibrio. Cuando el péndulo ha perdido ó ganado una vibración completa del cronómetro, se vuelve á verificar la misma coincidencia, que se observa como ya se ha dicho. Las ventajas de este nuevo aparato son numerosas. El soporte está casi completamente libre de flexión, mientas que el movimiento del péndulo se efectúa dentro de una cámara protegida de las corrientes de aire y de los cambios rápidos de temperatura. Además, las observaciones se hacen fácilmente, los péndulos son transportables y su exactitud muy superior á todo lo que se ha alcanzado hasta ahora.

La determinación de la fuerza de gravedad en estaciones poco accesibles, sugirió la idea de reducir las dimensiones del aparato, en cuanto esto se podía hacer sin perjudicar la exactitud de los resultados. Con este motivo, hace algunos años que se adoptó una forma de péndulos semejante á la ya descrita, pero cuyo período de oscilación era de un 1/4 de segundo El largo de ésta es, pues, de 1/16 de metro ó sea 2.5 pulgadas. El tansporte de un instrumento de esta especie, con todos sus accesorios, es cosa muy fácil, y uno igual se ha colocado en los picos de varias montañas muy altas, entre otras la llamada Pikes Peauk. La fuerza de gravedad deducida concordó muy bien con la que se obtuvo por medio de los aparatos más grandes.

Obras de consulta:

Volume VII, Mem. Royal Astronomical Society.
Sabine, Pendulum Experiments.
Great Trigonometrical Survey of India, Vol. V.
Clarke's Geodesy.
Bessel's Pendelunterschungen.
Comptes-rendus de l'Association Géodésique Internationale.
Coast and Geodetic Survey Reports.

TRIANGULACIÓN Y RECONOCIMIENTO DEL TERRENO

Para los trabajos de medición de cualquiera especie es necesario conocer la relación que guardan entre sí ciertos puntos principales que sirven de base de referencia para el trabajo, ó de otro modo, deben conocerse las distancias de ciertos puntos y la dirección en que quedan.

Cuando la superficie de terreno que se va á medir es pequeña ó de poca importancia, las distancias se pueden medir directamente sobre el terreno, ya sea por medio de la cadena ó de la cinta y la dirección por medio de la brújula ó del taquímetro. Pero cuando ha de medirse una gran extensión, ó cuando se desea obtener la mayor precisión, este método no da resultados satisfactorios. Aparte de las dificultades y retardos consiguientes á medidas lineales justas y exactas aun cuando se hagan en un terreno medianamente á nivel, las condiciones naturales hacen muy frecuentemente imposible tomar medidas directamente sobre el terreno. Entre otros obstáculos que se presentan para hacer estos trabajos, se cuenta las bahias, los ríos, las montañas y los bosques.

Para evitar estas dificultades se emplea el método llamado de *triangulación*, que se puede definir como el procedimiento por medio del cual se divide una parte de la superficie de la tierra en un número de triángulos tan grandes como sea posible, los cuales se subdividen en otros más pequeños hasta que se ha fijado un número de puntos suficiente, para poder hacer una delineación correcta de los detalles característicos del terreno. Este método está fundado en el teorema de geometría que dice que, si se conoce un lado y los ángulos de un triángulo, se pueden determinar los otros lados.

Una sola línea que sea lado de uno de los triángulos, se mide con toda exactitud; así como los ángulos de los triángulos; y después se calculan las distancias entre los puntos ligados por los triángulos, procediendo en orden regular á partir de la base.

De lo anterior se desprende que las tres estaciones que forman cada triángulo deben ser visibles entre sí. Conviene también que los triángulos se acerquen á la forma equilátera tanto como sea posible.

El trabajo de escojer los puntos que satisfagan estas condiciones, se llama *Reconocimiento del terreno* y es el más difícil y delicado en grandes mediciones

No hay dos regiones que se puedan tratar de la misma manera, pero no obstante se pueden bosquejar aquí las consideraciones generales que norman ese trabajo.

El reconocimiento puede ser ó bien un trabajo preliminar para proyectar una triangulación pequeña en las costas del mar, en un río ó en un estuario, en cuyo caso las dimensiones generales de los triángulos dependen de las del terreno, y la elección de puntos de referencia está proporcionalmente limitada; ó bien se trata de una gran triangulación en una extensa región.

En este caso es necesario hacer un estudio cuidadoso para que el proyecto satisfaga todas las condiciones necesarias. De aquí se desprende que para una triangulación de grande extensión el reconocimiento es asunto muy complejo y que exige grande habilidad, experiencia y buen sentido. Entre los terrenos más difíciles se cuentan aquellos en donde hay espesos bosques, siendo necesario subir á los árboles más corpulentos ó levantar señales más altas que ellos, desde donde se pueda ver el horizonte despejado y tomar las observaciones que convenga, ó que se pueda.

Una vez terminado el reconocimiento de una región y escogidos ya los vértices de los triángulos se miden cuidadosamente sus tres ángulos.

Según la naturaleza del terreno, el tamaño de los triángulos y las facilidades de que se pueda disponer, se emplean instrumentos de varios tamaños y trípodes ó postes de diferentes clases.

Estas condiciones también determinan la especie de señales ó puntos de mira que se han de emplear en las estaciones distantes.

Para las grandes triangulaciones, cuyas líneas ó lados tienen de cien á doscientas millas de largo, los soportes de madera para los instrumentos no dan resultados satisfactorios, siendo mucho más seguros y mejores los de ladrillo, piedra ó cemento.

A semejantes distancias, las únicas señales que se pueden ver de día, son los heliotropos, y de noche, fuertes lámparas. El heliotropo es un espejo pequeño, arreglado de tal suerte, que refleja hácia el observador la luz del sol.

Los teodolitos que se emplean son instrumentos de dirección, con círculos bien graduados, de doce á veinticuatro pulgadas de diámetro. El círculo se puede leer hasta segundos de arco ó menos, con ayuda de tres ó cuatro microscopios micrométricos; el promedio de las lecturas de éstos constituye una observación de una dirección. Si todas las condiciones son perfectas, una sola observación cuidadosa en cada dirección bastaría; pero los instrumentos más finos tienen defectos; los observadores más cuidadosos están expuestos á cometer errores, por leves que sean, y sobre todo, la visual al pasar por muchas millas de atmósfera de densidad y temperatura variables está sujeta á influencias que escapan al análisis y que sólo pueden compensarse haciendo muchas observaciones en diferentes días y bajo diferentes condiciones. También para eliminar los errores de graduación, estas observaciones se hacen sucesivamente en diferentes partes del círculo, moviéndolo y usando una parte definida de la circunferencia después de cada observación. El número de estas «posiciones» puede variar entre diez y siete y sesenta y uno para la triangulación de primer orden. En cada posición se pueden observar de una á tres series, que dan de cuarenta á sesenta y cinco medidas de cada dirección. El error probable en cada dirección no debe exceder de 0'1.

Semejante triangulación es sólo posible en las regiones donde hay altas montañas, y donde la curvatura de la tierra queda dominada por las elevaciones naturales del terreno. En tierras bajas, muy llenas de bosques, ó en donde hay amontonadas montañas de una altura casi uniforme, la triangulación debe ser de dimensiones más moderadas, con lados de diez á cuarenta millas de largo. En estos casos es frecuente tener que elevar los instrumentos de veinte á ciento cincuenta pies sobre la superficie del terreno, bien sea sobre un edificio ó ya sobre una estructura de madera hecha con ese objeto. En este caso se usan también heliotropos y lámparas y en caso de que la atmósfera esté nublada se pueden usar astas ó palos como para señales.

Los instrumentos y los métodos empleados para estos trabajos son los mismos ya descritos, pero el número de observaciones es menor.

En la triangulación secundaria ó terciaria los lados pueden medir desde veinte hasta menos de una milla. Los mismos principios generales se aplican, aunque los detalles del trabajo varían según las circunstancias; rara vez se usan los heliotropos y los ángulos se miden á menudo con teodolitos repetidores, de seis á doce pulgadas de diámetro. Los ángulos principales requieren de una á seis series de doce repeticiones cada uno, mientras que para los puntos de menor importancia, bastan de tres á seis repeticiones. Después de medir los ángulos se calculan los lados, así como las latitudes y longitudes de todas las estaciones por medio de fórmulas geodésicas convenientes, á partir de la de los puntos determinados astronómicamente.

La corrección de la triangulación se puede probar de diversas maneras. La suma de los ángulos de un

triángulo plano debe ser igual á 180° y la misma condición se aplica á los triángulos geodésicos, después de haber sido reducidos á triángulos planos, deduciendo el «exceso esférico» que se debe á la figura de la tierra. La diferencia, en caso de existir, entre 180° y esta suma corregida, es lo que se llama «error de cierre», que en los mejores trabajos no pasa de 1''. También se puede probar la triangulación comparando la longitud calculada de una línea, obtenida por una larga cadena de triángulos, con la medida misma de dicha línea. En la triangulación entre las bases de Maryland y Georgia, que están á seiscientas dos millas una de otra, la discrepancia fué apenas perceptible, un poco más de la mitad de una pulgada en una línea de treinta millas. Discrepancias igualmente pequeñas se han encontrado en otras triangulaciones, y el método puede ser considerado como prácticamente exacto.

(Terminará.)

NUEVO CENTRO DE ESTUDIANTES DE INGENIERÍA

En Córdoba acaban de fundar los estudiantes de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, un centro al estilo del que existe en esta Capital, centro que parece contar con la decidida protección de las autoridades de esa escuela, como no puede ménos de ser, puesto que es una obligacion para los cuerpos académicos de las facultades el fomentar esta clase de asociaciones, como que su fin principal es el mejor aprovechamiento de la enseñanza.

La primera comisión directiva del nuevo centro ha quedado constituida así:

Presidente, D. J. Cuellos Elias; vice, D. Arturo Amaya; secretario, D. Pablo Galvan; tesorero, D. Dionisio Quinteros; vocales, D. Noé Vivanco, D. Roberto J. Peña, Teniente D. Francisco Fasola Castaño, D. Emilio F. Olmos, D. Manuel J. Cafferata y Alférez D. Juan B. Ambrosino.

Digamos, de paso, que los dos oficiales del ejército que figuran entre los vocales y que aprovechan su estadía en la guarnición de Córdoba asistiendo á las clases de aquella escuela de ingeniería, son dos ex-alumnos del Colegio Militar que han descollado siempre entre los mejores de sus respectivos cursos.

***

Los iniciadores del nuevo centro inauguraron las tareas de la flamante sociedad con un viaje de estudio á las obras del dique de San Roque, donde los jóvenes estudiantes tuvieron ocasión de aprender y admirar á la vez, guiados por su distinguido profesor el ingeniero Belisario A. Caraffa.

Suponiendo que asociaciones de la índole de la que nos ocupamos no tuviesen otro fin que el de hacer excursiones de estudio cual la citada, ellas debieran merecer la mayor protección de parte de las autoridades universitarias y administrativas, tomando las primeras sus medidas para que esas giras resultasen realmente provechosas y atendiendo las últimas á fomentarlas proveyendo los medios indispensables para que fuesen lo menos onerosas posible á los estudiantes.

Las mismas empresas de transportes, los ferrocarriles sobre todo, que únicamente atienden hasta hoy á lo que sea aumentar sus dividendos y nada hacen para vincular su nombre á iniciativas altruistas, estarían sin embargo, moralmente obligadas á hacer algo de su parte por facilitar estos viajes de estudio, tanto más cuando, al hacerlo así, obrarían en su beneficio propio, que no otra cosa sería para ellas el contribuir á ampliar los conocimientos de los que están llamados á tomar una parte muy activa en la gestión de sus intereses en un próximo porvenir, pues las circunstancias han de demostrar bien pronto á esas empresas que es puro infundado *chauvinisme* eso de traer personal, técnico y administrativo, del exterior, cuando aquí pueden conseguirlo tan bueno como el mejor.

Si todos, facultades, autoridades administrativas y compañías de transportes, cumplieran su deber en estos casos, veríamos multiplicarse esas instructivas excursiones de los estudiantes de nuestras escuelas de ingeniería, que hoy solo las efectúan por excepción, y entónces se verían coronadas por un verdadero éxito iniciativas como la de los alumnos de la Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales de Córdoba.

Desearíamos que estas líneas surtiesen efecto de estimulante y fuesen un grano de arena siquiera con el cual concurriésemos á la obra de los fundadores de la nueva asociación, los que con solo el hecho de haberla iniciado merecen desde ya sinceros plácemes como los que les dedicamos.

Ch.

LA CIUDAD DE BUENOS AIRES

Datos estadísticos

DEL interesante « Boletin Mensual de Estadística Municipal » que se publica bajo la intelijente dirección del Sr. Alberto B. Martinez, reproducimos los siguientes datos, correspondientes á Mayo último.

La población, el 31 de ese mes, era de 906.949 habitantes.

TRANVIAS *(Tracción á sangre)*:

Extensión de las líneas	km	244.585
Recorrido por los coches	»	2.026,543
Coches en servicios diario	N°	522
» (existencia total)	»	1.233
Caballos en servicio	»	7.029
Empleados »	»	2.703
Viajes efectuados durante el mes	»	166.383
Pasajeros transportados	»	5.769.884
Producido bruto	$ m/n	586.108,69

(Tracción eléctrica):

Extensión de las líneas	km	239,619
Recorrido por los coches	»	1.986,184
Coches en servicio diario	N°	449
» (existencia total)	»	614
Empleados en servicio	»	2.173
Viajes efectuados durante el mes	»	172.480
Pasajeros transportados	»	6.964.127
Producido bruto	$ m/n	749.270,79

ALUMBRADO PÚBLICO:

Lámparas eléctricas de 2000 bujias	N°	78
» » » 1000 »	»	1.007
» » » 16 »	»	1.188
Gas, faroles	»	7.133
» » de luz incandescente	»	6.844
Kerosen, faroles	»	8.207
Metros cúbicos de gas consumidos	»	635.480
Kerosen	lt.	68.846
Costo del alumbrado eléctrico	$ m/n	27.949,42
» » gas	»	46.364,50
» » » (luz incandescente)	»	46.034,50
» » kerosen	»	20.724,03

ALUMBRADO PRIVADO; *(Gas)*:

Medidores colocados	N°	70.185
Metros cúbicos consumidos	»	2.355.029
Producido bruto	$ m/n	499.688,84

(Eléctrico):

Número de abonados	»	8.151
Lámp. de 16 bujías (equivalente de)	N°	275.603

Costo del servicio por kilowatt:

Por alumbrado	$ oro	0,1612
» fuerza motríz	»	0,0740

SERVICIO DE CLOACAS:

Cloacas conexionadas	N°	27.572
Materia cloacal arrojada al río	kilol.	3.323.185

QUEMA DE BASURAS:

Toneladas	»	14.367

ECOS TÉCNICOS

Tracción eléctrica ferroviaria — La *General Electric* C. acaba de celebrar un contrato con la Compañia *New York Central Hudson River* para la provisión de 30 locomotoras eléctricas de 85 t. c. u. i un plantel de 8 turbinas de vapor (*turbo-jeneradores*) de 7500 caballos c. u.

Estas poderosas turbinas serán del tipo Curti, verticales, provistas superiormente de un jenerador de corriente trifásica, de 25 cíclos i 11000 voltios. Cada jenerador ocupa un espacio de 5×5×9 m.

Las locomotoras tienen una adherencia correspondiente al peso de 65 tn; serán de 2200 caballos de fuerza i arrastrarán trenes de 500 tn, con una velocidad de 95 km. por hora. Tendrán 4 motores de corriente contínua i manejo múltiple que permite á un solo *Wattman* maniobrar á la vez dos locomotoras acopladas, lo que eleva la fuerza de tracción á 4500 caballos, ó sea tres veces más que las más poderosas locomotoras conocidas.

El problema de la tracción eléctrica en los grandes ferrocarriles va á tener su solución en esta aplicación de tanta importancia, pues debe observarse que esta Empresa ferroviaria tiene en su Estación Central un movimiento de cerca de 700 trenes diarios, el cual requerirá unas 300 locomotoras.

—

Sobre el sistema de radiotelegrafia Slaby — El profesor Oreste Murani ha dado una conferencia en el Real Instituto Lombardo, sobre un punto fundamental de la teoria del sistema Slaby de radiotelegrafía.

El reputado físico milanés demostró esperimentalmente lo infundado de la crítica que el émulo Slaby hizo del sistema Marconi, pues según aquel en este, en la estremidad inferior de la entena receptora debía formarse un nodo para la fuerza eléctrica, lo que hacia desventajoso el colocar alli el coherer, según el sistema Marconi; pero es que el hecho denunciado por el profesor alemán sería cierto si dicha estremidad comunicara directamente con la tierra, lo que no ocurre, pues Marconi interpone el coherer entre la tierra i la estremidad de la entena, por lo cual, dada la gran resistencia del coherer, antes que las ondas magnéticas consigan hacerlo conductor, puede considerarse la entena como completamente aislada.

Se verifica así que un *instante* antes que el coherer se transforme en conductor, el nodo para las potenciales se forma en el medio de la entena, por lo menos para la oscilación principal que es la más importante, i nó en su estremo inferior donde se forma, en cambio, un *vientre* como en la superior.

Por consiguiente — contra lo que asevera Slaby — dicha estremidad es la más aparente para hacer *conductor* al coherer. Mas aún, resulta que el *hilo de estensión* del sistema Slaby no solo es absolutamente inútil, sinó que tambien perjudicial pues amengua la enerjia.

—

Ladrillo artificial — En 1877, el doctor Zanikon estudió el modo de obtener *piedra artificial*; en 1880 el Dr.

Michaëlis demostró que el vapor de agua á altas tensiones, actuando sobre una mezcla de cal i arena silícea producía una combinación química de silicato de cal, de dureza i resistencia superior al del calcáreo común. El señor Meurer preparó, luego, ladrillos de arena i cal; i Girard demostró que agregando arcilla á la mezcla de arena i cal, por medio del vapor á alta tensión, se producia más rápidamente, i el producto que se obtenia era mejor i de mayor resistencia.

La industria se ha posesionado del sistema Girard i fabrica un ladrillo mui bueno i económico.

¿Porqué no habrian de ensayarlo nuestros *horneros* i con mayor razón las grandes fábricas de ladrillos que posee la Arjentina?

S. E. B.

POZO SEMI-SURGENTE

Llamamos la atención sobre la licitación para la perforación de un pozo semi-surgente que deberá hacerse en el local que ocupan los cuarteles de Liniers, y que nuestros lectores hallarán en la sección correspondiente.

Tratándose de un interesante trabajo, agregaremos aquí algunos datos respecto de esta perforación proyectada por la división de construcciones militares del Estado Mayor del Ejército.

Según el proyecto aprobado, la perforación constará de un ante-pozo de 3 m. de diámetro, excavado hasta una hondura de diez y siete metros, en cuyo fondo se construirá una base de hormigón de 3 m. de altura, revistiéndose aquel con una pared de mampostería hidráulica, de 0,m45 de espesor.

La cañería constará de un caño de hierro de 0,m15 de diámetro, que estará protegido por una camisa de 0,m20, hasta unos diez metros más abajo de la segunda napa, la que se calcula hallarla á 50 m. de hondura. La primera napa se supone á 15 m. y la tercera á 75 m.; por haberla encontrado á 70 m., en la próxima estación del F. C. del Oeste, los ingenieros de esta empresa y encontrarse los terrenos de los cuarteles unos seis metros más elevados que el de esa estación.

Con muy buen acierto á nuestro juicio, los técnicos de la sección de construcciones militares han resuelto que antes de procederse á la perforación definitiva se haga una de ensayo con cañería de 0.05 de diámetro, operación que se calcula no costará más de 900 $ y que no viene á recargar sensiblemente el presupuesto, pudiendo resultar, por el contrario, una medida muy previsora y económica, dado que una no probable pero posible falla en el subsuelo podría muy bien malograr la operación.

Como se vé, trátase de una interesante perforación respecto de cuyos resultados hemos de tener oportunamente al corriente á nuestros lectores.

EL INGENIERO LUIS A. HUERGO

A la altura de la vida en que la mayoría de nuestros hombres de acción y de pensamiento se hallan retirados de la lucha activa, contrastando ello con lo que ocurre en sociedades más antiguas, donde los Gladstone, los Zanardelli, los Biancheri, toman una importante cuando no decisiva participación en los negocios públicos de su país; á una edad en la cual los que han hecho obra de varón tienen por lo menos bien ganado un descanso reparador de energías invertidas, D. Luis A. Huergo, el respetado decano de los ingenieros argentinos, emprende su tercer viaje á través del Océano, con el propósito de estudiar varios asuntos de su especial interés en algunas naciones de Europa y de pasar luego á los EE. UU. del Norte, donde además de atraerle el incentivo del próximo gran torneo de Saint Louis, se propone asistir á las reuniones del congreso de ingenieros que se verificará durante aquél, y al cual ha sido especialmente invitado.

Es realmente de admirar la complexidad física y la agilidad de espíritu de quien pareciera haber debido consumir todas sus energías en aquella memorable lucha activísima por convertir en cómodo puerto al riacho de la Boca, en circunstancias en que más difícil era conseguir mil pesos de los poderes públicos que hoy un millón para invertirlos en obras de interés general; de quien halló un buen día cruzado el camino de sus ideas y proyectos de interés nacional, viéndose obligado á abandonar el terreno de la acción positiva para librar una batalla interminable en el campo abstracto de una discusión sin satisfacciones, porque los que debían oír tenían el firme propósito de hacerse los sordos......

Ni los más rudos desengaños pudieron, sin embargo, doblegar el ánimo de este representante de generaciones privilegiadas. Y cuando todos le creían despreocupado de los asuntos públicos, héte aquí que surje su nombre al frente de una importante agrupación de ciudadanos que le sacan de su voluntario retiro para encarnar en él sus aspiraciones de regeneración y engrandecimiento nacional, y que, fracasado el movimiento por carencia de *vivos* (modern style) en sus primeras filas, se le vé al día siguiente emprender una campaña nacional de muy diversa índole: la de los canales navegables, que está dando ya sus frutos.

Y esa misma campaña de los canales navegables, presenta un rasgo típico, que pinta á su promotor; este es el viaje al Bermejo, efectuado por el ingeniero Huergo sin otro objetivo que el de ir á despejar dudas, con todo el altruismo de que él es capaz. Allá se fué, solo, por su cuenta y riesgo, sin detenerse á pensar siquiera que los exploradores de esa región chaqueña solo han emprendido la marcha después de asegurarse la cooperación de una buena escolta.

Hoy, le vemos preparándose para un nuevo viaje, si bien menos penoso más prolongado, convencidos de que ningún interés personal lo guía y que solo vá tras alguno propio de su país, por lo que no podemos menos que dedicarle estas justicieras palabras de despedida que no es posible revistan la forma banal de un saludo ordinario.

***

Sabemos que los amigos del ingeniero Huergo se preparan á hacerle una elocuente demostración con motivo de su viaje, demostración á la cual la Revista Técnica se asocia desde ya.